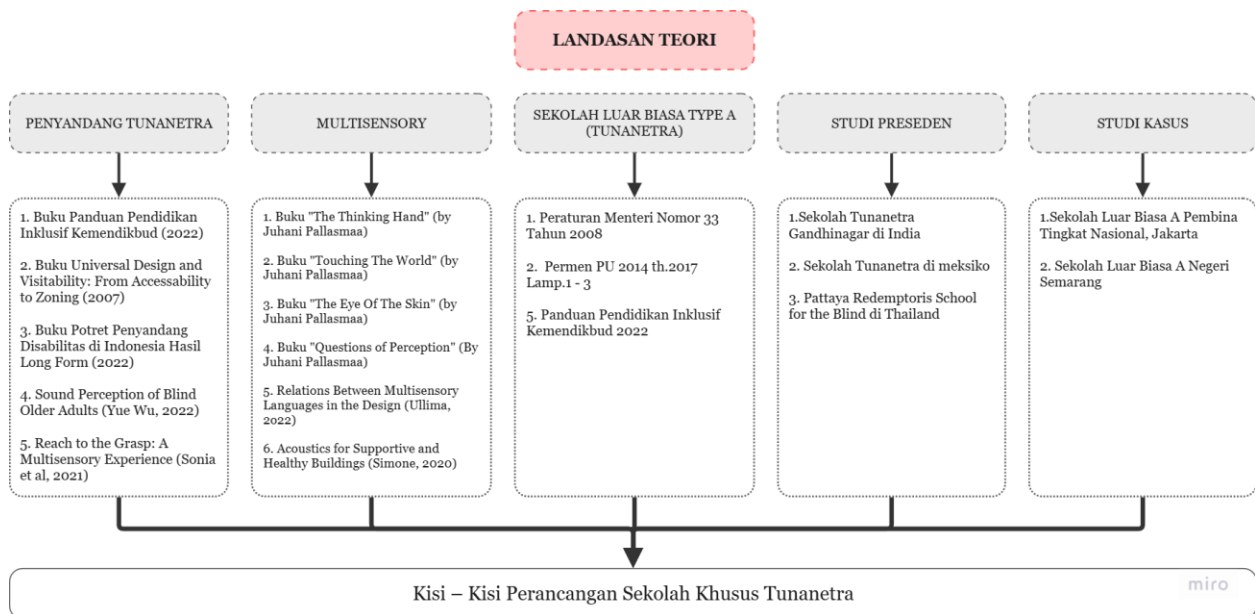


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teori

Adapun kerangka teori dalam perancangan ini dibagi kedalam gagasan utama yaitu Perancangan Sekolah Khusus Tunanetra dengan Konsep Multisensori. Dalam kajian literatur mengenai Sekolah Khusus akan menjadi dasar dalam menentukan standar - standar perancangan. Konsep multisensori akan menjembatani penerapan aspek - aspek mobilitas, aksesibilitas, dan fasilitas kedalam perancangan. Kedua gagasan tersebut dikaji untuk menghasilkan kriteria perancangan baik secara umum maupun secara khusus. Kriteria yang dihasilkan didukung oleh beberapa preseden dengan fungsi yang sama yang akan diterapkan pada konsep perancangan.



Gambar II-1 Landasan Teori
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

2.2 Studi Literatur

2.2.1 Penyandang Disabilitas Tunanetra

a. Pengertian Tunanetra

Seseorang disebut mengalami hambatan penglihatan apabila setelah diukur dengan menggunakan alat ukur ketajaman penglihatan menghasilkan skor 20/200 *feet* atau kurang dari itu, dan/atau memiliki lapang pandang kurang dari 20 derajat. Anak dengan hambatan

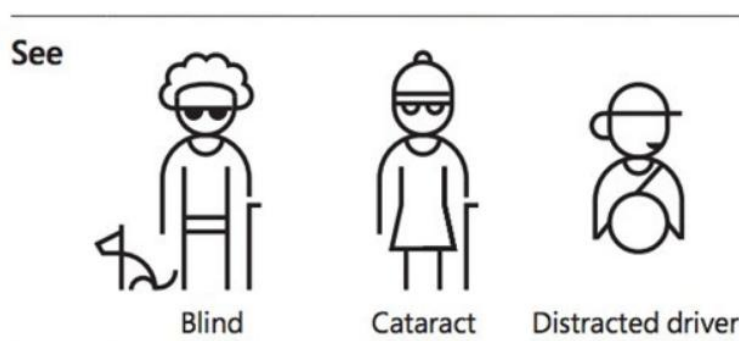
penglihatan adalah anak yang mengalami gangguan daya penglihatan sedemikian rupa sehingga membutuhkan layanan khusus dalam pendidikan maupun kehidupannya (Kementerian Pendidikan, 2022).

Tabel II-1 Penggunaan Indra Tunanetra Terhadap Ruang

Indera	Penggunaan oleh Tunanetra
Peraba	Tunanetra membedakan ruangan dari perbedaan tekstur dan material suatu dinding dan benda sekitar. Selain itu dibedakan dari basah, kering, dingin, dan panas sesatu yang ia pegang.
Pendengar	Tunanetra membedakan ruangan dari suara disekitar seperti kendaraan, kegiatan orang dan percakapan orang lain. Selain itu dibantu dengan penggunaan tongkat dengan mendengar gema dari perbedaan tekstur.
Pencium	Tunanetra membedakan ruangan dari aroma suatu ruangan dan material sekitar. Juga dibantu dari kondisi udara dari perbedaan panas, dingin, lembab, dan kering.
Penglihatan	Untuk tunanetra dengan kondisi <i>low vision</i> , dapat membedakan ruang dari kontras warna dan cahaya.
Pengecap	Indera pengecap tidak digunakan untuk membedakan ruang namun sering digunakan untuk membedakan makanan dan minuman.

Sumber: SEAlab, 2022

Berdasarkan ketajaman penglihatannya tunanetra dapat dibedakan menjadi dua, yaitu anak yang buta total (*totally blind*) dan anak kurang lihat (*low vision*). Keduanya memiliki kebutuhan belajar yang berbeda dan membutuhkan layanan yang berbeda pula. Peserta didik dengan hambatan penglihatan biasanya memiliki tingkat perkembangan intelektual yang wajar sehingga dapat mengikuti pendidikan dengan kurikulum standar, tetapi harus dilakukan adaptasi atau penyesuaian (Kementerian Pendidikan, 2022).

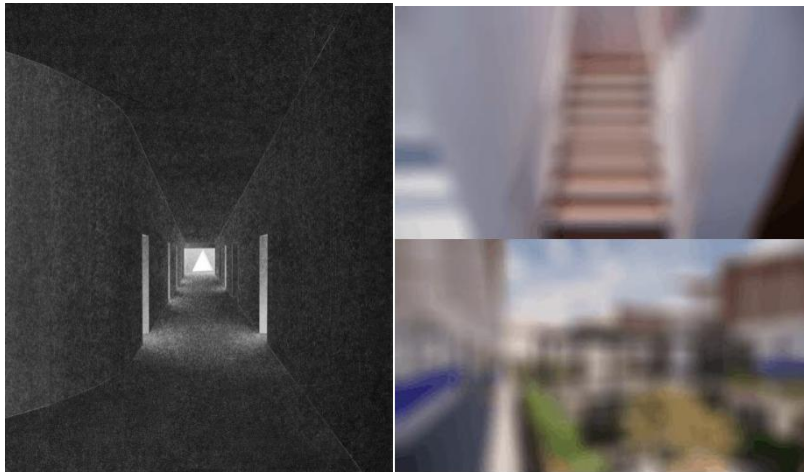


Gambar II-2 Tipe Disabilitas Tunanetra Mulai dari yang Permanen, Sementara dan Situasional
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Terdapat beberapa tipe dari penyandang disabilitas yaitu permanen, sementara dan situasional. permanen seperti gangguan fisik, sensorik, dan kognitif. Misalnya, seseorang yang terlahir tunarungu ternyata menderita cacat tetap. Penyandang disabilitas sementara seperti cedera atau situasi sementara yang memengaruhi cara individu berinteraksi dengan

lingkungannya. Misalnya, seseorang yang menderita infeksi telinga mengalami cacat sementara. Ketika orang berpindah melalui berbagai lingkungan seperti tempat ramai yang bising sehingga sulit untuk mendengar atau tempat kerja yang bising di mana seseorang kesulitan mendengar sedang mengalami disabilitas situasional.

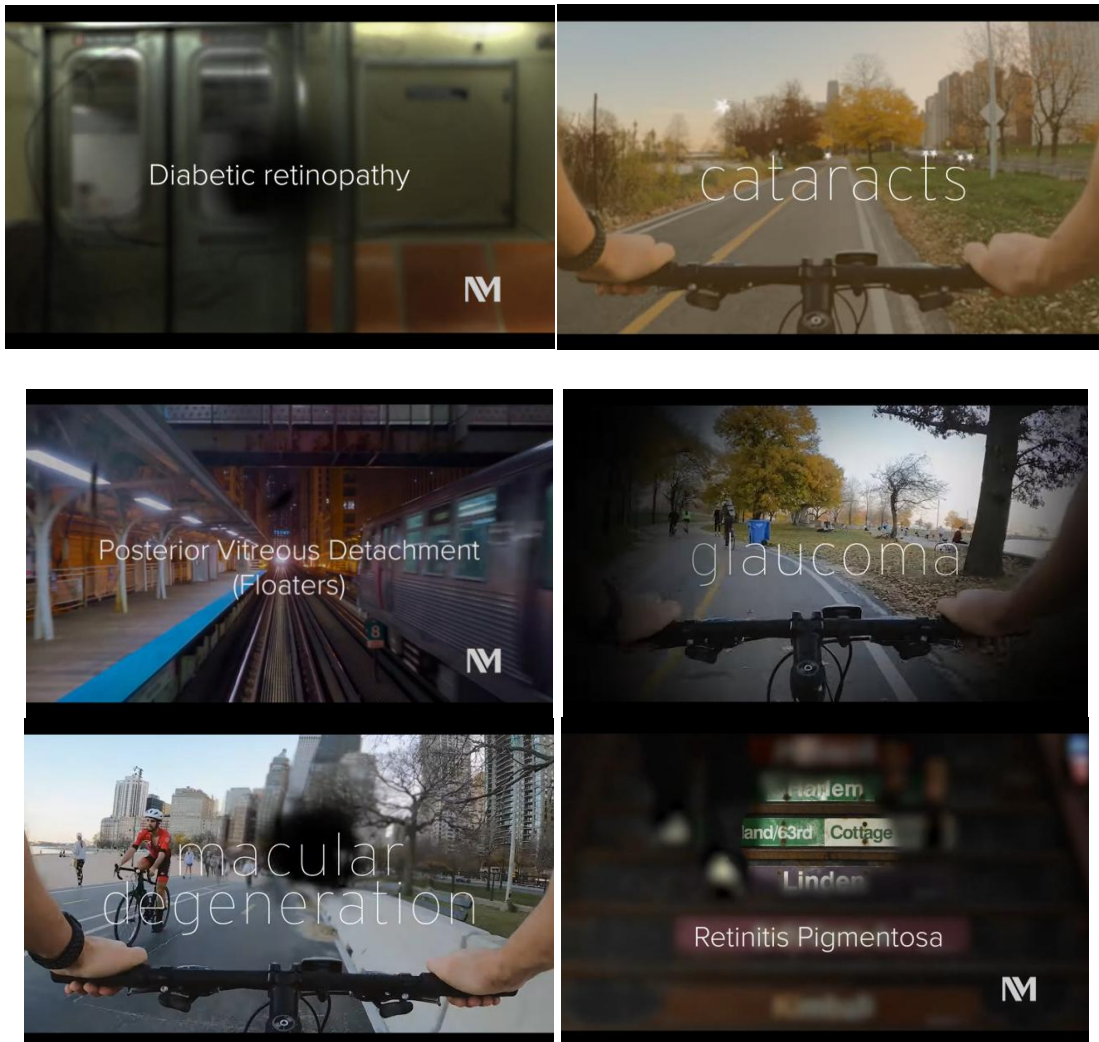
b. Klasifikasi Penyandang Tunanetra



Gambar II-3 Anak dengan Low vision yang dapat Menerima Warna Namun Tidak Jelas & Anak Buta Warna dalam Melihat Ruangan dengan Persepsi Kontras Cahaya.
(Sumber: Archdaily, 2020)

Menurut Lowenfeld, tunanetra dapat diklarifikasikan ke dalam beberapa kategori tunanetra sebelum dan sejak lahir, tunanetra setelah lahir atau pada usia kecil, tunanetra pada usia sekolah atau masa remaja, tunanetra pada usia dewasa atau lanjut usia dan tunanetra akibat bawaan. (Kurniawan et al., 2023) Kurang penglihatan yaitu mereka yang memiliki pandangan yang kabur ketika melihat suatu objek. Sedangkan buta total mereka yang sama sekali tidak mampu melihat rangsangan cahaya dari luar.

Peran indra -indra selain penglihatan ini dapat memberikan informasi seperti orientasi, dimensi, jarak, obyek, material, suhu, tekstur, dan lain sebagainya. Melatih eksplorasi indra anak tunanetra merupakan aspek terpenting yang harus diberikan melalui pendidikan untuk penyandang tunanetra. Dengan memaksimalkan indra -indra yang masih berfungsi, maka mereka akan mampu beraktivitas dan menjadi pribadi yang mandiri, selayaknya anak-anak dengan pandangan awas.

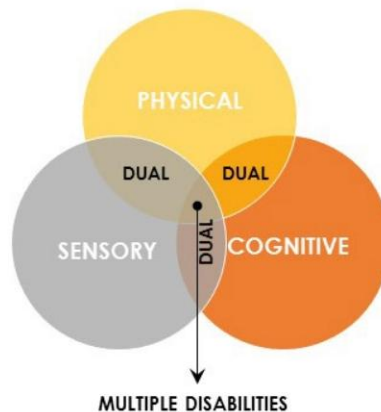


Gambar II-4 Penyakit Mata Lain terhadap Gangguan Penglihatan
(Sumber: Northwestern Medicine, 2020)

Klasifikasi tunanetra dapat dilihat berdasarkan tingkat ketajaman penglihatan yang dimiliki dan berdasarkan usia anak tersebut mengalami ketunanetraan. Klasifikasi tunanetra berdasarkan tingkat ketajaman penglihatan sebagai berikut:

- a) Anak yang mengalami kelainan penglihatan, meskipun dikoreksi dengan pengobatan atau alat optik masih mengalami kesulitan mengikuti kelas reguler sehingga diperlukam kompensasi pengajaran untuk mengganti kekurangannya. Anak yang memiliki kelainan penglihatan seperti ini biasa disebut dengan sebutan *low vision* (tunanetra ringan).
- b) Anak yang mengalami kelainan penglihatan yang tidak dapat dikoreksi dengan pengobatan atau alat optik apapun, karena anak tidak mampu lagi memanfaatkan indra penglihatannya. Anak yang memiliki kelainan penglihatan seperti ini biasa disebut buta (tunanetra berat).

c. Karakteristik Penyandang Tunanetra



Gambar II-5 Diagram Kemampuan Kognitif, Sensor dan Kognitif Penyandang Tunanetra
(Sumber: Northwestern Medicine, 2020)

Anak tunanetra merupakan anak yang memiliki gangguan ataupun kerusakan pada indra penglihatannya, sehingga mengandalkan indra lain untuk memperoleh informasi. Penyandang tunanetra sendiri secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi *low vision* (masih memiliki sisa penglihatan) dan buta total. Dengan adanya pengaruh tersebut, penyandang tunanetra setidaknya memiliki 2 kendala seperti penjelasan diagram dibawah diatas yang menjelaskan tentang keterikatan antara fisik, sensori dan kognitif. Sebagai contoh seorang penyandang tunanetra sulit untuk mengembangkan potensi kognitifnya dikarenakan sulitnya berkomunikasi serta memerlukan sensor dari indra lainnya. Anak penyandang tunanetra sering kali menghadapi tantangan dalam interaksi sosial dengan teman sekitarnya atau orang lain. Mereka mungkin mengalami kesulitan dalam membaca ekspresi wajah atau bahasa tubuh, yang merupakan bagian penting dari komunikasi non-verbal. Penyandang disabilitas tunanetra pada beberapa kasus memiliki permasalahan dalam bersosial, adapun ciri-cirinya sebagai berikut:

a) Kecurigaan dari orang lain, murid tunanetra sering bertemu dengan orang lain, kaki mereka terjebak dalam lubang dan mereka menghadapi berbagai situasi yang membuat mereka merasa terluka, kecewa, dan tidak puas. Perasaan kecewa, sakit hati dan emosi sehingga siswa tunanetra memotivasinya untuk terus berhati-hati saat mengambil tindakan apa pun yang dapat mengarah pada pola pikir yang terus-menerus negatif terhadap orang lain.

b) Perasaan mudah tersinggung, disebabkan oleh pengalaman sehari-hari yang secara konsisten mengarah pada kekecewaan dan kecurigaan orang lain. Akibatnya, siswa tunanetra mengalami

ledakan emosi yang dapat dipicu oleh lelucon, tekanan vokal tertentu, atau kontak fisik yang tidak disengaja dari orang lain.

c) Tidak dapat menyelesaikan masalah sendiri dan secara konsisten mengancam keselamatan diri sendiri. Hal ini disebabkan oleh dua faktor, yang pertama adalah tunanetra yang belum siap atau tidak memiliki tekad yang diperlukan untuk menghadapi tekanan yang diberikan kepada mereka. Yang kedua adalah dari luar diri tunanetra sendiri, dan hal itu karena adanya cinta dan dukungan dari orang lain yang selalu ada. Alhasil, tunanetra tidak perlu meminta apa-apa karena semua yang mereka butuh kan sudah disediakan oleh orang lain.

d) Gerakan tunanetra adalah gerakan yang tanpa mereka sadari, tindakan-tindakan ini, seperti mengoyakkan badan dan kepala terus-menerus dan tanpa sebab yang jelas, oleh karena itu tunanetra tidak dapat mengatur gerakan-gerakan ini, jika orang lain melihatnya terus-menerus mereka akan menjadi pusing.

e) Tingkat percaya diri rendah, tunanetra menganggap diri mereka berada di bawah orang normal. Alasan untuk ini adalah bahwa mereka terus-menerus merasa diabaikan oleh semua orang di sekitar mereka.

f) Tunanetra sering membungkuk sedikit ke depan dan mengulurkan tangan di depan mereka. Tujuannya adalah untuk mencegah benda tajam menyentuh atau menusuk tubuh.

g) Senang melamun, penyandang tunanetra tidak dapat melihat sekelilingnya, sehingga sering melamun pada waktu senggang.

h) Sebuah fantasi kuat yang membantu seseorang mengingat sesuatu, itu sangat terkait dengan melamun. Ia akan membayangkan sesuatu benda yang telah ia sentuh dan perhatikan dalam lamunannya. Kemajuan pendidikan bagi tunanetra dapat mengambil manfaat besar dari fantasi ini. Guru tidak akan kesulitan menjelaskan sedikit materi abstrak karena membayangkan sangat sederhana.

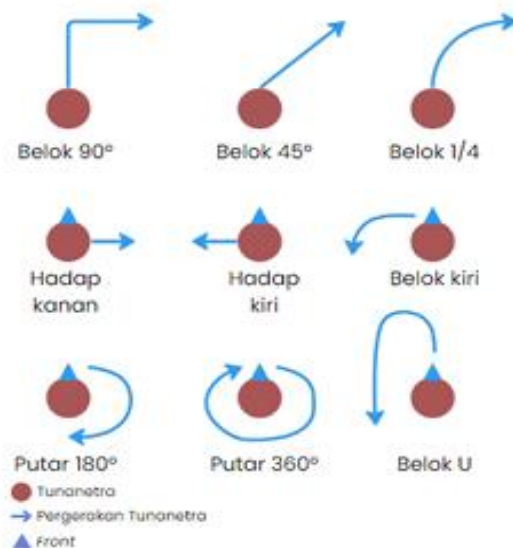
i) Keingintahuan yang besar, dibatasi secara penglihatannya, dan kuat dalam fantasi mengakibatkan tunanetra sering bertanya pada hal-hal yang belum dimengerti sehingga mereka tidak salah konsep. Tunanetra tidak pernah berhenti bertanya bila ia belum mengerti.

j) Keberanian, tunanetra akan bertindak dengan berani tanpa berpikir dua kali. Sikap ini muncul ketika mereka memiliki pemahaman dasar yang benar tentang gerak dan sekitarnya.

k) Kebutuhan untuk melakukan suatu tindakan akan lebih terarah karena adanya pemusatan perhatian (konsentrasi). Indra yang masih ada dan normal sangat diuntungkan bagi penyandang tunanetra.

d. Konsep Ruang dan Gerak Tunanetra

Konsep ruang untuk tunanetra terkait dengan konsep pergerakan dan arah belok. Konsep pergerakan yang diajarkan kepada tunanetra setelah mengikuti pelatihan orientasi dan mobilitas mencakup berbagai jenis gerakan seperti berjalan, melompat, merangkak, membungkuk, terlentang, duduk, berdiri, berjalan, berlari, melompat, memanjat, maju, mundur, bergerak ke samping, bergerak ke bawah, bergerak ke atas, menyimpan, meletakkan, mengangkat kepala, mendorong, menarik, dan mengayunkan. Dalam mempertimbangkan keterbatasan mobilitas, penting untuk memilih pola organisasi ruang yang sesuai. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pengorganisasian ruang yang sederhana, dengan prinsip-prinsip berikut:



Gambar II-6 Sistem Gerak pada Penyandang Tunanetra
(Sumber: Suteja, 2023)

f. Perbedaan Perkembangan Kognitif Anak Normal dan Tunanetra

Kebutuhan penyandang tunanetra sama seperti kebutuhan manusia secara umum. Namun penyandang tunanetra memerlukan kebutuhan khusus karena tidak mendapatkan saluran utama dalam menerima informasi dari lingkungan yaitu penglihatan. Aspek-aspek kebutuhan khusus bagi tunanetra dapat dianalisis dari tiga segi, yakni: Fisiologis, seorang tunanetra mungkin membutuhkan perawatan dan pemeriksaan medis, pengobatan dan evaluasi

medis secara umum; Personal, seorang individu dengan keadaan tunanetra tidak hanya menghadapi gangguan dan hambatan dalam mobilitasnya, tetapi juga mengalami gangguan dalam eksistensinya sebagai manusia; Sosial, seorang tunanetra memerlukan hubungan baik dan interaksi sosial dengan sekitarnya.

Tabel II-2 Perkembangan Kemampuan Kognitif Anak Normal dan Penyandang Berdasarkan Rentang Usia

	Normal	Tunanetra
Tahap Sensori (0-2 tahun)	a) Memahami segala sesuatu melalui indera b) Tidak mengenal rasa takut c) Penuh semangat d) Gembira dengan orang-orang yang menyayangi e) Perlu hati-hati <i>sensory overload</i> (visual dan audio) saat merawat	a) Kekurangan indera penglihatan b) Membahayakan karena tidak bisa melihat, tidak bisa berbicara dan masih lugu terhadap sekitar c) Tidak bisa <i>sensory overload</i> visual
Tahap Bahasa (2-7 tahun)	a) Perkembangan emosi dari orang dan lingkungan sekitar b) Rasa ingin tahun dan belajar tinggi c) Belum bisa membedakan kenyataan dan imajinasi d) Tahap penting untuk menanamkan keyakinan dan nilai-nilai kehidupan yang berharga.	a) Frustrasi akan keadaan b) Ingin tahu namun terhambat c) Imajinasi berkurang secara visual
Tahap Logika (7-11 tahun)	a) Belajar memecahkan masalah-masalah sederhana b) Setelah terlibat dalam interaksi dengan orang di luar keluarganya, nilai-nilai dan keyakinan dapat mulai dipengaruhi oleh sumber-sumber lain	a) Lebih kreatif dalam menyelesaikan masalah b) Sulit berinteraksi dengan orang lain karena pribadi dan masyarakat
Tahap Interaksi (>12 tahun)	a) Memasuki usia golongan remaja b) Bisa diajak diskusi c) Momentum yang tepat untuk merencanakan masa depan, cita-cita, dan strategi pencapaiannya. d) Tahap awal pengembangan diri, ketika mereka mulai merancang dan mewujudkan cita-cita mereka. e) Periode yang penuh dengan perdebatan yang seru dan menantang. f) Sudah bertanggung jawab	a) Masa depan terbatas sehingga harus menajamkan indera lain untuk memperluas pengetahuan b) Proses lebih lama

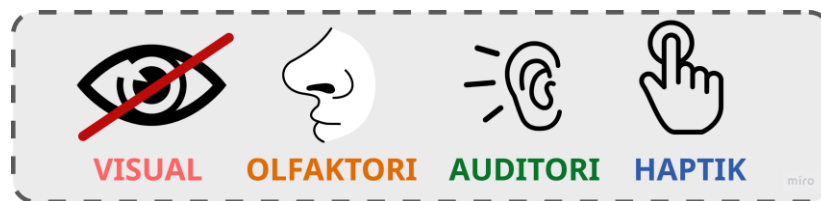
(Sumber: Suteja, 2023)

2.2.2 Indera Manusia (*Multisensory*)

Dalam konteks perancangan arsitektur untuk kelompok pengguna dengan kebutuhan khusus, arsitek memegang peran strategis sebagai penerjemah kebutuhan fungsional dan sensorik ke dalam sistem ruang yang bermakna, aman, dan inklusif. Peran ini menjadi semakin krusial dalam

merancang sekolah khusus tunanetra, di mana ruang bukan hanya dipahami sebagai tempat, tetapi sebagai medium orientasi, pengalaman tubuh, dan pembelajaran. Berdasarkan kajian literatur, peran arsitek tidak lagi terbatas pada penyediaan aksesibilitas fisik, melainkan juga mencakup penciptaan lingkungan multisensorial yang memperkuat persepsi ruang melalui indra selain penglihatan. Konsep ini didukung oleh teori *embodied architecture* seperti yang dikemukakan oleh Juhani Pallasmaa (*Touching the World, n.d.*), yang menekankan bahwa ruang harus dapat "dibaca" oleh seluruh tubuh manusia melalui suara, tekstur, suhu, dan getaran. Prinsip ini sangat relevan dalam merancang ruang belajar bagi siswa tunanetra, yang mengandalkan persepsi auditori, haptik, dan olfaktori dalam proses rancangan sekolah tunanetra.

Analisis konsep multisensori dan studi regulasi sebagai kajian teoritis



Gambar II-7 Sistem indra tunanetra
(Sumber: Suteja, 2023)

Menurut (Ibrahim et al., 2024), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penyandang tunanetra juga menghadapi masalah dalam memahami istilah “tepi” atau “batas wilayah”. Anak-anak dengan kebutaan bawaan lebih mengandalkan pola sentuhan yang terstruktur dan sistematis untuk memahami ruang vertikal. Menurut Berkeley, argumen Hegel; satu-satunya indra yang dapat memberikan rasa kedalaman spasial adalah indra peraba (Betti et al., 2021). Juhani Pallasmaa, di dalam bukunya menyebutkan “Arsitektur visual menyebabkan alienasi (keasingan/isolasi) yaitu kondisi dimana ruang yang indah secara visual namun kosong secara emosional dan eksistensial. “Dominasi mata telah menyingkirkan ranah-ranah indra wi lainnya... Indra peraba menyiratkan kedekatan, keintiman, dan afeksi”. Selain itu, keamanan merupakan aspek penting yang harus dipertimbangkan dalam intervensi ruang fisik yang akan diaplikasikan dalam penelitian, karena keamanan merupakan faktor yang mengaktifkan perasaan tenang dan tenteram, seperti yang dijelaskan oleh psikiater *Sebastiana Lima Correia*, yang dikonsultasikan selama wawancara langsung untuk mengumpulkan informasi terkait faktor-faktor yang menyebabkan ketenangan dan kesejahteraan.

a. Sistem Visual

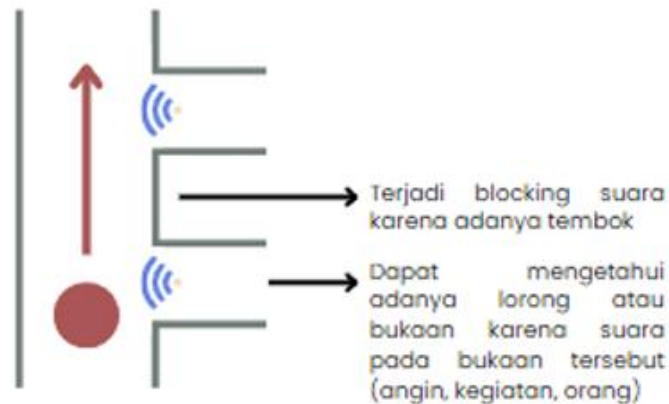


Gambar II-8 Desain Koridor Sekolah Tunanetra Gandhinagar Di India
(Sumber: Archdaily, 2021)

Indera penglihatan merupakan indera yang sering dianggap sebagai anugerah terbaik pada diri manusia. Plato menetapkan indra penglihatan sebagai hadiah terbaik bagi manusia. Hingga saat ini penglihatan masih merupakan indra utama manusia dan kemajuan teknologi membawa penglihatan menjadi lebih mendominasi. Seni visual seperti televisi dan bahkan arsitektur membentuk gambar-gambar untuk memberikan simulasi pengalaman baru. Dapat dikatakan bahwa banyak pengetahuan arsitektural didapatkan melalui gambar yang didapatkan lewat internet atau televisi.

Namun pada kasus penyandang tunanetra, indera penglihatan justru tidak berfungsi dan digantikan oleh indera lainnya. Sehingga dalam proses mengenal sebuah tempat dan wilayah, penyandang tunanetra lebih peka menggunakan indera peraba, penciuman dan pendengaran. Integrasi antar indra dapat merasakan kualitas sebuah ruangan terutama dalam melibatkan aspek-aspeknya seperti warna, cahaya, dimensi, estetika, serta kesesuaian kualitas dengan desain ruang.

b. Sistem Pendengaran



Gambar II-9 Pola Blocking Suara pada Sebuah Ruangan
(Sumber: Herlambang, 2023)

Pendengaran merupakan sebuah indra yang jangkauannya luas dan menyebar tidak terfokus seperti indra penglihatan. Memandang bangunan saja tidak akan menunjukkan orang yang memandang bangunan tersebut namun bangunan tersebut akan menembalikan suara seseorang yang berjalan dan mendengarkan suara. Seringkali suara menjadi bagian dari latar belakang pengalaman ruang yang tidak disadari, namun pada tempat yang tepat kehadirannya dapat membangun atmosfir yang tepat terhadap kualitas ruang. Seperti pada pengalaman menonton film musik dapat menaikkan ketegangan dalam sebuah film *thriller*, suara dalam arsitektur dapat meningkatkan intensitas dari persepsinya*.

"We are not aware of the significance of hearing in spatial experience, although sound often provides the temporal continuum in which visual impressions are embedded." (*The Thinking Hand*, n.d.). Penggunaan suara tidak hanya terpaku pada kehadiran suara pada ruang tetapi juga kehampaan suara atau kesunyian pada ruang. Sejak dahulu kesunyian digunakan untuk membentuk suasana seperti kesunyian *Pantheon* dikombinasikan dengan pemandangan yang indah diatas atap memberikan pengalaman yang sangat berharga. Kehampaan suara juga membentuk sebuah suasana dalam pengalaman ruang.

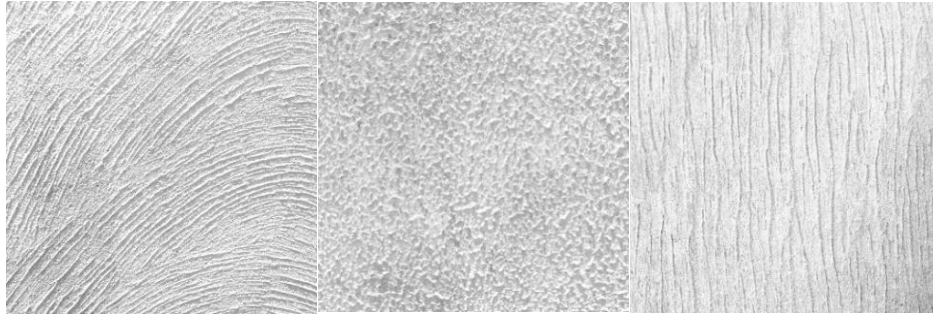
c. Sistem Penciuman

"I think there is a lot of opportunity to make you feel a certain way because olfactory sense is connected to your memories and all of that stuff. I think this kind of experience has pretty good relevance in terms of how you experience a space or how your emotions affect your experiences."

(Yildirim et al., 2024). Indra penciuman merupakan indra yang aktif terutama dalam kesunyian dan kegelapan. Juhani Pallasmaa mempercayai indra penciuman dapat mengingat lebih baik dari pada mata serta memahami ruang dengan lebih dalam, lebih tajam dan memahami perbedaan dengan cepat. Pada indra penciuman yang terkait dengan batas wilayah. Beberapa ruang spasial memiliki kecenderungan yang dikaitkan dengan aroma tertentu. Juhani Pallasmaa didalam bukunya juga menjelaskan bahwa ingatan yang paling kuat dalam ruangan seringkali berasal dari bau. ketika mengunjungi sebuah tempat atau barang, terkadang indra penciuman terlebih dahulu merasakan keberadaannya ketimbang visual. Seperti aroma steril yang tercium di rumah sakit, aroma daun dan kayu di hutan bahkan aroma yang terbentuk pada katedral tua dengan batu dan lantai marbel. Asosiasi ini dapat digunakan dalam arsitektur untuk membentuk atau mendistraksi sebuah pengalaman ruang yang dirasakan manusia. Seperti perbedaan yang dirasakan pada saat berada di pantai dan mencium aroma air laut dan dengan hanya memandang fotonya saja. Pembentukan kualitas ruang tanpa disadari mengikuti kelengkapan kualitas sensori yang kemudian secara langsung diasosiasikan dengan ingatan mengenai aroma tersebut.

d. Sistem Haptik / Peraba

Apabila indra penglihatan memberikan persepsi dimensi, maka indra peraba merupakan indra yang menentukan jarak. Mata mengobservasi dan menginvestigasi ruang sekitar sementara sentuhan mendekatkan dan merasakan ruang. Jika mata diberi stimulasi yang rendah dengan kegelapan maka sensori lainnya akan menajam, termasuk sensitivitas indra peraba. Indra peraba tidak hanya melibatkan sentuhan langsung, tetapi juga perasaan. Dengan kulit kita dapat merasakan sinar matahari atau hembusan angin. Indra peraba dapat membaca jarak, tekstur, berat, kepadatan dan juga temperatur (*The Eyes of the Skin, n.d.*). Dengan menyentuh material kita mengalami lebih banyak daripada hanya memandangnya saja. Struktur memiliki efek visual yang kuat, namun dengan menyentuhnya kita dapat merasakan komponen-komponen di dalamnya. Kepadatan, jarak dan temperatur dari komponen ini dapat berbeda dalam material yang memberikan impresi visual. Dua contoh yang berbeda diberikan di *Holocaust Memorial Berlin* karya Peter Eisenman dengan interior iWeb dari Kas Oosterhuis. Beton yang sangat halus dan foam layer membawa keinginan untuk menyentuhnya.



Gambar II-10 Pola Tekstur yang Berbeda Memberikan Persepsi kepada Penyandang Tunanetra
(Sumber: Archdaily, 2025)

Walaupun teknologi modern telah membawa gambar menjadi setajam yang didapatkan oleh indra penglihatan, tetapi pengalaman ruang yang dirasakan tidak akan sama. Seperti melihat foto pantai tidak akan sama dengan pengalaman saat ke pantai merasakan panas matahari, basah air laut dan tekstur pasir pantai. Indra peraba dalam mengalami stimulus sensori mampu mengalami beberapa tipe stimulus yang sangat berbeda. Kerumitannya membuat indra peraba lebih berhubungan dengan pergerakan manusia sehingga menjadi bagian dari sistem haptik dan orientasi dasar. Sistem haptik adalah sistem sensori yang melibatkan pergerakan dan tubuh manusia dalam skala yang individual, artinya stimulus berlangsung ke dalam bukan dengan hubungannya ke lingkungan manusia. Tipe stimulus yang termasuk ke dalam sistem haptik adalah:

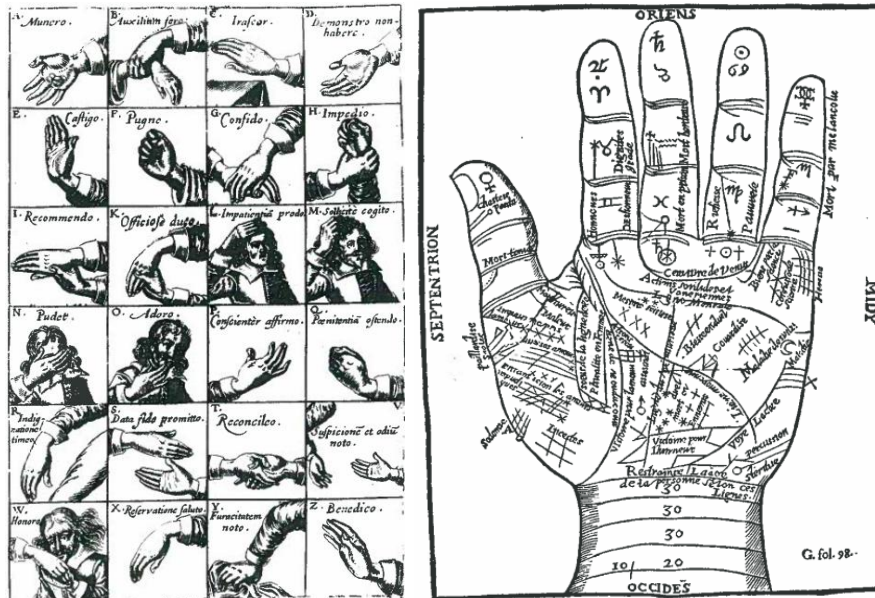
- ✓ Berhubungan dengan sentuhan yaitu material atau permukaan benda
- ✓ Berhubungan dengan sistem otot yaitu dorongan atau massa
- ✓ Berhubungan dengan kompresi dan ekspansi
- ✓ Berhubungan dengan sentuhan pasif seperti temperatur dan kelembapan

Untuk mempermudah identifikasi selanjutnya, sistem haptik pada diagram intensitas sensori akan disederhanakan menjadi satu yang telah mencakup ke empat tipe stimulus tersebut.

2.2.3 Arsitektur Peraba Pada Tunanetra Sebagai Sistem Perseptual Manusia

Haptisitas (kemampuan merasakan melalui sentuhan) dianggap sebagai elemen penting dalam menciptakan keintiman dan koneksi emosional antara manusia dan ruang. Arsitektur yang baik mampu “berbicara” kepada pengguna melalui suasana dan kehadiran fisik, bukan hanya bentuk. Pallasmaa menekankan bahwa desain bukan hanya aktivitas intelektual di kepala, tetapi juga melibatkan seluruh tubuh, terutama tangan, sebagai bagian dari proses berpikir. Ia menyebut ini sebagai *embodied intelligence* yaitu kecerdasan yang berakar pada pengalaman fisik. Pada

kutipan *“The hand then window on to the mind”*, menyoroti bahwa tangan memberikan pemahaman menuju otak. Manusia memahami ruang tidak hanya dengan mata, tetapi juga dengan kulit, telinga, hidung, dan seluruh tubuh. Pentingnya sentuhan dan pengalaman taktil menjadi kunci dalam menghadirkan ruang yang menyentuh secara emosional dan eksistensial.



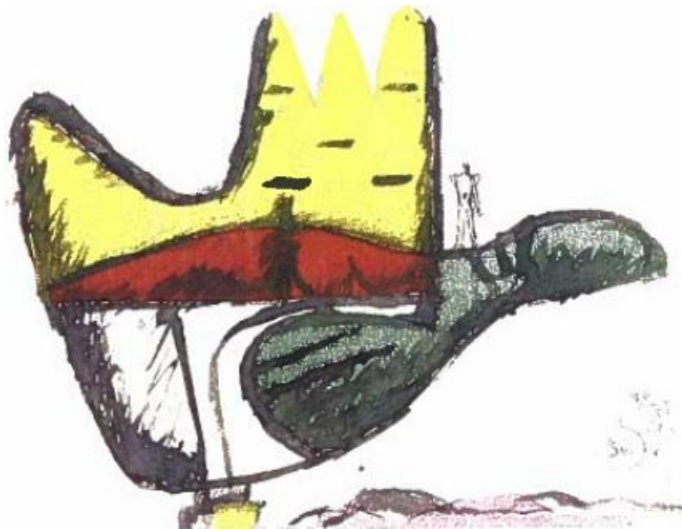
Gambar II-11 Pola Gestur Gerak dari Tangan Manusia
(Sumber: Buku *The Thinking Hand*, 2025)

“Touch is the parent of our eyes, ears, nose, and mouth. It is the sense that became differentiated into all the other senses.” (The Thinking Hand, n.d.) Pallasmaa menegaskan bahwa indra peraba adalah pondasi evolusioner dari semua indra lainnya. Sentuhan tidak hanya fisik, tetapi juga *kognitif* ia membentuk cara kita memahami ruang, waktu, dan relasi dengan objek. Dalam budaya yang didominasi visual, sentuhan sering direduksi menjadi sekunder, padahal ia adalah medium pertama manusia untuk "berpikir" melalui tubuh. Dalam sekolah tunanetra, sentuhan harus menjadi *bahasa utama arsitektur*. Contoh: Dinding dengan panel taktil progresif (dari permukaan halus hingga kasar) tidak hanya melatih motorik halus, tetapi juga mengkodekan informasi spasial (misal: tekstur kayu untuk zona belajar, karet bergelombang untuk area bahaya). Desain mengalihfungsikan dinding dari pembatas ruang menjadi "buku tiga dimensi" yang membangun literasi spasial melalui ujung jari.

“The body is the locus of perception, thought and consciousness. It is the instrument through which we engage the world.” (The Thinking Hand, n.d.), menyebutkan bahwa tubuh bukanlah wadah pasif, melainkan *alat epistemologis* yang aktif mengkonstruksi pengetahuan

melalui interaksi dengan lingkungan. Kesadaran spasial lahir dari gerakan tubuh berjalan, meraba, atau bahkan bernapas yang menghubungkan diri dengan konteks. Rancangan sekolah ini menghindari koridor linier yang kaku. Sebaliknya, lantai dirancang dengan variasi elevasi (naik-turun halus) dan material (kayu apung, batu alam) untuk memicu kesadaran kinestetik. Setiap perubahan tekstur lantai berfungsi sebagai "tanda baca spasial" yang membimbing siswa tanpa instruksi verbal. Misal: Lantai keramik dingin menandai zona sanitasi, sementara karpet berbulu halus mengarah ke ruang relaksasi. *"The hegemony of vision in our culture has weakened other sensory modalities and reduced our capacity for empathy and embodied experience."* (The Thinking Hand, n.d.) Dominasi penglihatan dalam arsitektur modern telah menciptakan ruang yang *terfragmentasi* dan *dingin*, karena mengabaikan dimensi emosional dari indra lain. Arsitektur yang hanya mengandalkan estetika visual cenderung eksklusif bagi penyandang disabilitas penglihatan.

a) Pengenalan sebuah Material dari Suhu, Tekstur, Berat dan Ukurannya



Gambar II-12 Monumen "To The Hand" by Le Corbusier
(Sumber: buku *The Thinking Hand*, 2025)

"Architecture is an extension of the body and a mould of self-identity." (The Thinking Hand, n.d.) menjelaskan bahwa bangunan bukanlah objek netral, melainkan *prostetik eksistensial* yang memperluas kapasitas tubuh dan membentuk identitas pengguna. Ruang yang baik adalah ruang yang "tumbuh" bersama penghuninya melalui memori sensorik. Sekolah khusus harus mengadopsi prinsip desain ruang yang fleksibel di mana elemen ruang bisa diubah sesuai tahap perkembangan, seperti rak modular di perpustakaan menggunakan sistem kait magnetik yang memungkinkan siswa menyusun ulang modul berdasarkan tinggi badan atau preferensi tekstur

(kayu, logam, kain). Interaksi ini menciptakan *ownership* spasial, di mana setiap perubahan rak menjadi cermin dari pertumbuhan kognitif dan fisik siswa.

Bagi penyandang tunanetra, material bukan sekadar elemen estetika, melainkan media utama untuk memahami ruang dan navigasi. Penelitian dari Heller & Schiff (1991) dalam *The Psychology of Touch* menjelaskan bahwa indra peraba (taktil) dan *proprioceptif* (gerak tubuh) menjadi pengganti penglihatan dalam membentuk "*mental map*" lingkungan. Material dengan karakteristik suhu, tekstur, berat, dan ukuran yang berbeda dapat berfungsi sebagai *tactile signage* alami yang membantu orientasi spasial (Hersh & Johnson, 2008). Material seperti kayu, logam, atau batu memiliki konduktivitas termal berbeda. Misalnya, logam terasa lebih dingin daripada kayu pada suhu ruang yang sama (Lynch, 1960). Perbedaan suhu ini dapat menjadi penanda lokasi, seperti pegangan tangga dari besi yang terasa dingin sebagai penanda transisi ruang. Material berat (beton, batu) sering diasosiasikan dengan elemen struktural atau pembatas, sementara material ringan (kayu lapis, kain) menandai elemen sementara atau fleksibel. Perbedaan ini membantu dalam identifikasi fungsi objek.

b) Sentuhan Sebagai Medium Antara Tunanetra dengan Lingkungan Sekitar

"Hapticity refers to the sense of touch and the capacity of materials to communicate through their surface, temperature, texture and weight." yang dapat diartikan bahwa haptisitas adalah teori materialitas yang menekankan *dialog sensorik* antara tubuh dan material. Setiap bahan melalui kekasaran, perpindahan suhu, atau gema yang ditimbulkan dari material tersebut menyimpan "kosakata" yang bisa dipelajari tubuh. Siswa dapat mengenali arah matahari atau prediksi hujan melalui perubahan suhu permukaan bata dan frekuensi suara yang dihasilkan. Ini mentransformasi fasad dari elemen estetika menjadi "jam alam" yang bisa dibaca melalui kulit dan telinga.

Material berbunyi



Gambar II-13 Suara Yang Dihasilkan Kayu dari Pijakan dan Olahan Bambu yang Digantungkan di atas Plafond
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Material yang menghasilkan bunyi ketika disentuh atau diinjak berperan sebagai penanda lokasi dan peringatan. Contohnya lantai kayu yang berderit atau kerikil yang berkerikil ketika diinjak memberikan umpan balik auditori yang membantu navigasi. Menurut penelitian di *Journal of Environmental Psychology*, material seperti batu koral atau logam berlubang dapat digunakan untuk membedakan zona bahaya atau transisi ruang. Penggunaan material berbunyi harus konsisten untuk menghindari kebingungan, misalnya dengan menerapkan pola yang sama di semua area tangga atau pintu.

Material Edukatif

Material yang dirancang khusus untuk pembelajaran, seperti peta timbul atau permukaan dengan huruf braille, membantu tunanetra memahami konsep spasial dan akademik. Pentingnya material edukatif yang menggabungkan tekstur dan bentuk untuk menjelaskan geometri atau denah bangunan. Contoh penerapannya adalah dinding dengan panel interaktif yang memungkinkan eksplorasi taktil terhadap bentuk bangunan bersejarah atau diagram anatomi.

Pengenalan sebuah bentuk dasar geometri dengan material kayu pada siswa/i tunanetra



Kombinasi antara mainan dengan arsitektur sebagai media edukasi

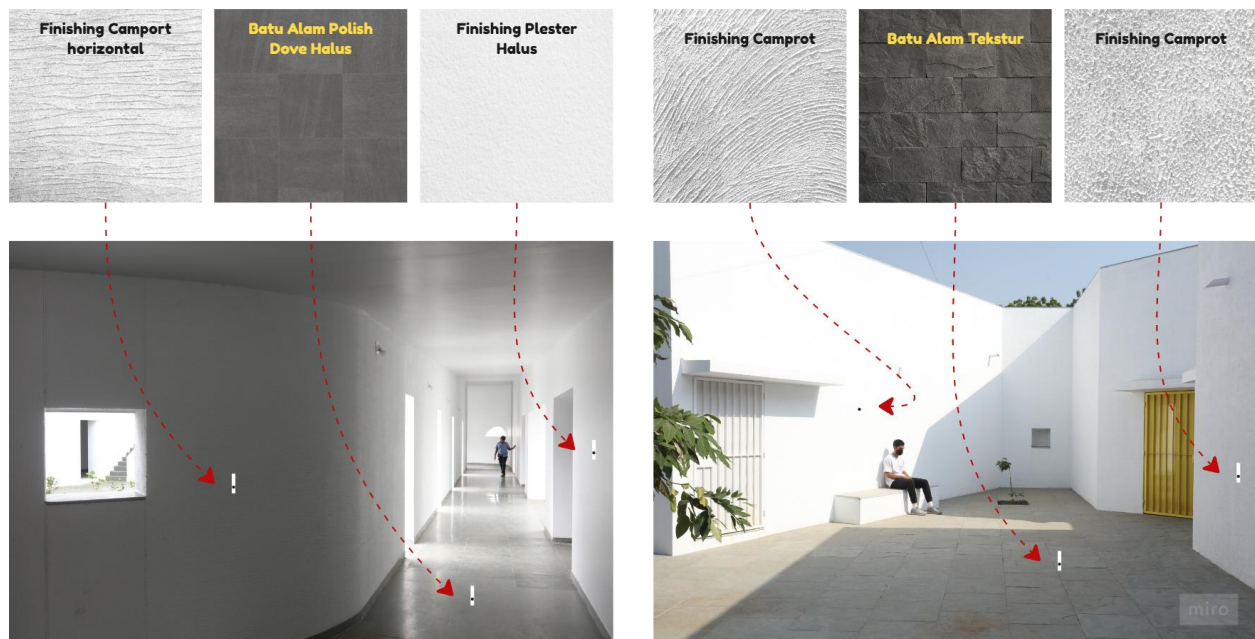


Gambar II-14 Contoh Material Sebagai Media Edukasi Siswa/i Tunanetra
(Sumber : Archdaily, 2018))

Material Bertekstur

Variasi tekstur mulai dari halus, kasar, bergelombang, hingga berlubang memberikan informasi tentang fungsi dan bahaya suatu elemen arsitektur. *Tactile paving* dengan garis-garis timbul, misalnya, menjadi standar internasional untuk penanda jalur pejalan kaki tunanetra. Selain itu, tekstur material lantai dapat memengaruhi kecepatan berjalan dan tingkat kenyamanan

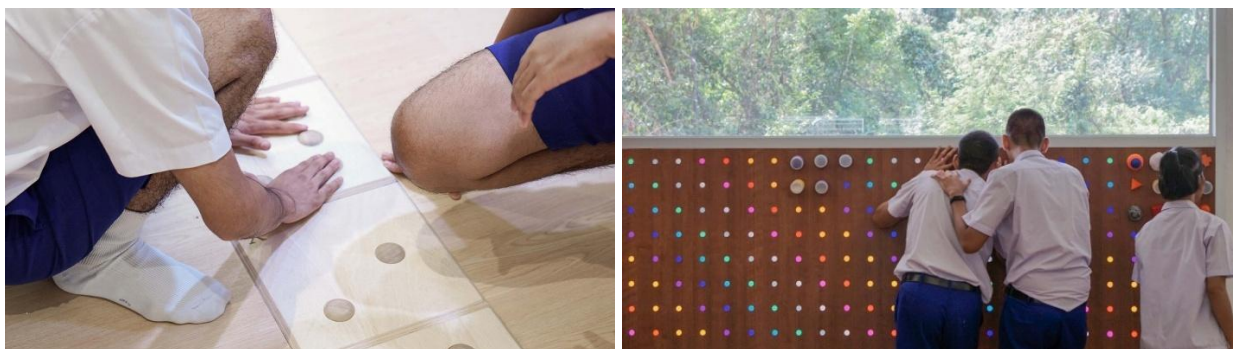
pengguna. Material bertekstur juga dapat digunakan untuk membedakan ruang privat (tekstur lembut) dan publik (tekstur lebih kasar).



Gambar II-15 Penggunaan Tekstur Sebagai Pemisah Sebuah Ruang Atau Wilayah
(Sumber : Archdaily, 2021)

Material Interaktif dan aman

Material yang merespons sentuhan dengan perubahan bentuk, suhu, atau bunyi menciptakan pengalaman eksplorasi yang kaya. Contohnya adalah panel dinding dengan elemen yang dapat digeser atau diputar untuk menghasilkan bunyi berbeda. Material jenis ini sering digunakan dalam terapi sensori dan ruang bermain untuk merangsang perkembangan kognitif. Kelemahannya adalah kebutuhan akan perawatan tinggi karena komponen mekanis yang rentan rusak.



Gambar II-16 Material yang Memungkinkan Penggunaanya Berinteraksi
(Sumber: Archdaily, 2018)



Gambar II-17 Kombinasi Penggunaan Material dan Desain yang Aman pada Koridor
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

2.2.4 Sekolah Sebagai Fasilitas Pendidikan

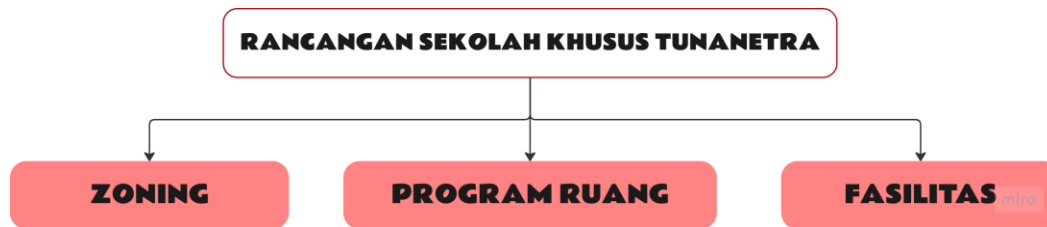
Sekolah merupakan institusi formal yang menjadi salah satu agen utama dalam proses sosialisasi individu serta tempat berlangsungnya proses pendidikan yang terstruktur. Pendidikan di sekolah dirancang untuk mengembangkan kompetensi intelektual, moral, dan sosial peserta didik. Sekolah berperan sebagai tempat di mana siswa dapat mengakses pengetahuan ilmiah, keterampilan hidup, dan nilai-nilai sosial yang diperlukan dalam kehidupan bermasyarakat (Herlambang & Suteja, 2023).

Selain itu, sekolah juga berfungsi sebagai lingkungan untuk pengembangan kepribadian peserta didik melalui pembinaan karakter dan sikap, sesuai dengan nilai-nilai budaya dan norma yang berlaku di masyarakat. Dalam konteks ini, sekolah tidak hanya berperan sebagai penyampai informasi akademik, tetapi juga sebagai medium pembentukan identitas sosial siswa. Di dalam proses pembelajaran, sekolah memfasilitasi interaksi antara pendidik dan peserta didik, serta menggunakan kurikulum yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan pendidikan yang diinginkan.

a. Sekolah Khusus Penyandang Disabilitas

Disisi lain, Sekolah khusus untuk penyandang disabilitas berfokus pada pendekatan individualisasi dalam proses pembelajaran. Setiap siswa disesuaikan dengan program pembelajaran yang dirancang berdasarkan tingkat kemampuan dan jenis disabilitasnya. Tujuan utamanya adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan akademik, sosial, dan keterampilan hidup secara optimal. Dalam konteks ini, peran arsitek merancang bagaimana ruang bisa “berkomunikasi” dengan tubuh penggunanya, terutama mereka yang tidak melihat. Rancangan perlu memikirkan bagaimana setiap bagian dari bangunan mulai dari jalur sirkulasi, ruang kelas, taman, hingga toilet bisa diakses dan dikenali

dengan cara yang aman dan nyaman oleh siswa tunanetra. Pendekatan ini didukung oleh pandangan dari arsitek Juhani Pallasmaa, yang menyebut bahwa pengalaman arsitektur yang baik adalah pengalaman yang melibatkan seluruh tubuh, bukan hanya mata. Ia menyebut bahwa ruang yang baik akan terasa melalui suara, sentuhan, suhu, dan bau, bukan sekadar terlihat indah (*Touching the World, n.d.*). Dengan cara ini, rancangan sekolah bukan hanya soal memenuhi fungsi dasar belajar, tapi juga mendukung kemandirian, rasa aman, dan kepercayaan diri anak tunanetra dalam bergerak dan mengenali ruangnya sendiri.



Gambar II-18 Diagram Kebutuhan Sekolah Khusus Tunanetra
(Sumber: Penulis, 2025)

b. Sistem Pembelajaran Tunanetra

Program Pendidikan Individual (PPI) adalah program yang dirancang oleh guru yang berisi tentang hambatan yang dimiliki PDBK (Peserta Didik Berkebutuhan Khusus) dan proses perbaikan atau tahapan peningkatan kemampuan PDBK yang diberikan secara individual. Dalam perencanaan pembelajaran, guru juga dapat menentukan apakah peserta didik harus menggunakan PPI. Perbedaan kebutuhan masing-masing PDBK sangat beragam sehingga mereka membutuhkan layanan pendidikan yang bersifat individual. Dalam Perancangan PPI, guru menyusun profil PDBK setelah melaksanakan identifikasi dan asesmen, dengan memperhatikan komponen berikut:

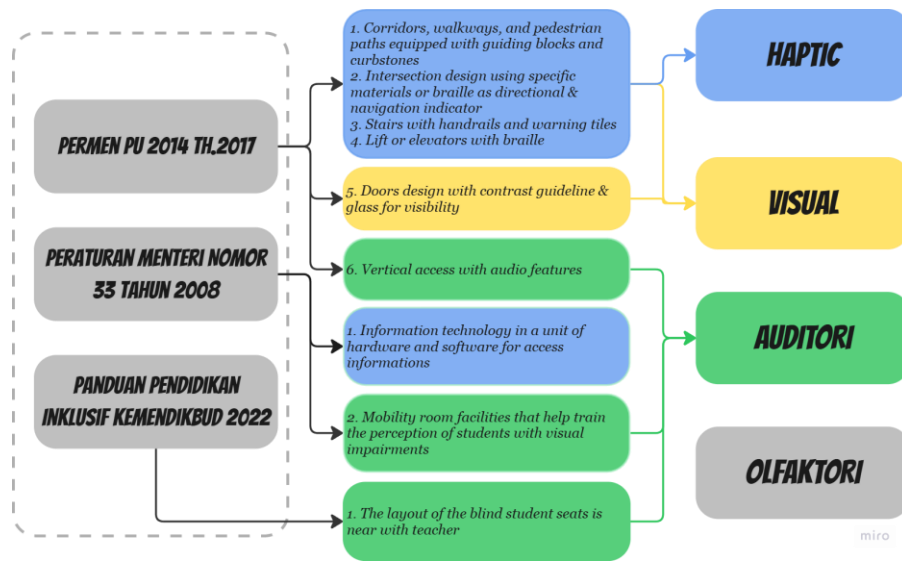
PROGRAM PENDIDIKAN INDIVIDUAL



Gambar II-19 Program Pendidikan Individual pada Proses Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus
(Sumber: Menteri Pendidikan, 2022)

c. Tata Ruang pada Sekolah Khusus Tunanetra

(Peraturan Menteri Nomor 33 Tahun 2008, n.d.), menjelaskan tentang kebutuhan serta hubungan antar ruang pada rancangan sekolah luar biasa mulai dari zona pendidikan, manajemen dan service. Kajian pustaka juga menunjukkan bahwa perancangan sekolah inklusif harus mempertimbangkan *zoning* yang jelas dan hirarkis, yang memungkinkan transisi ruang secara intuitif. Zona edukasi, transisi, administrasi, dan penunjang harus terhubung melalui sirkulasi yang aman dan mempertimbangkan kebutuhan penggunaanya, seperti desain permukaan lantai yang dilengkapi dengan elemen pandu seperti *guiding block*, *handrail*, dan *landmark* tekstural. Selain itu, pada Buku Panduan Inklusif yang diterbitkan oleh pemerintah menjelaskan tentang karakteristik penyandang tunanetra dan program pembelajaran yang dapat digunakan sebagai kurikulum siswa/i tunanetra. Selanjutnya, Program ruang harus disesuaikan dengan aktivitas dan pola interaksi siswa tunanetra, termasuk keberadaan ruang motorik, ruang orientasi mobilitas, perpustakaan braille/audio, taman sensorik, dan ruang seni sentuh. Penyesuaian ini bersifat fungsional sekaligus simbolik menunjukkan bahwa ruang pendidikan bukan hanya mendidik kognisi, tetapi juga mengembangkan kepercayaan diri dan kemandirian siswa dalam bergerak dan merasakan ruang.



Gambar II-20 Analisis Studi Regulasi Terkait Sekolah Tunanetra
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Regulasi seperti Permen PUPR No. 14 Tahun 2017, Permendiknas No. 33 Tahun 2008, serta Panduan Pelaksanaan Pendidikan Inklusif (Kementerian Pendidikan Kementerian Pendidikan, 2022) menjadi acuan awal, namun masih bersifat generik. Oleh karena itu, preseden sekolah tunanetra internasional seperti Sekolah Tunanetra Gandhinagar di India, Sekolah Tunanetra di Meksiko dan *Pattaya Redemptoris School di Thailand* yang digunakan sebagai bahan reflektif untuk mengidentifikasi praktik desain yang berhasil mengintegrasikan prinsip multisensori.

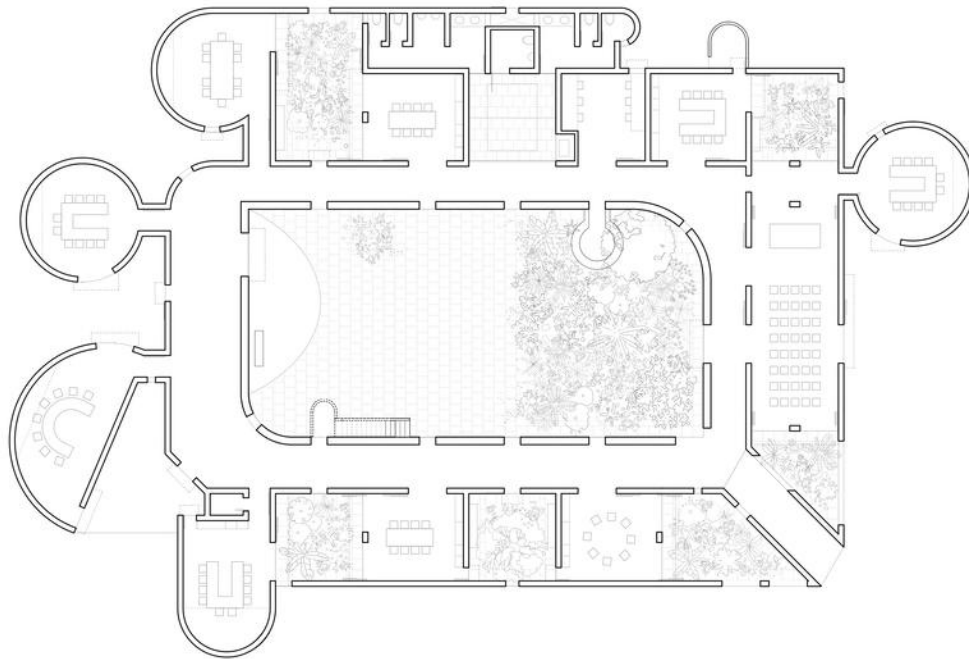
2.3 Studi Preseden

2.3.1 Sekolah Khusus Anak Tunanetra di Gujarat, India

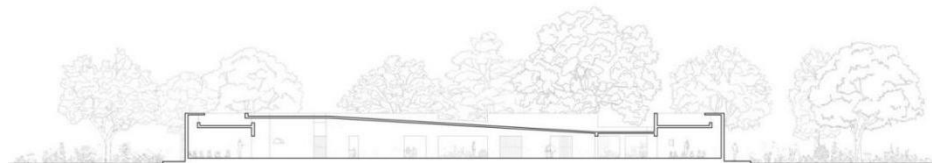


Gambar II-21 Sekolah Khusus Anak Tunanetra di Ghujarat, India.
(Sumber: Archdaily, 2021)

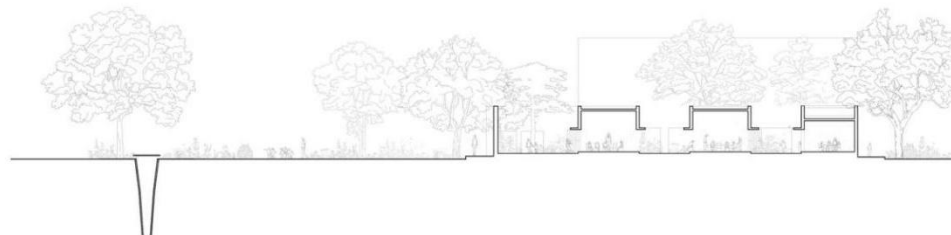
Sekolah untuk anak-anak tunanetra dan tunanetra di Gandhinagar dirancang untuk anak-anak dari desa dan kota terpencil di Gujarat dan profesor yang ingin menawarkan mereka pendidikan dan kesempatan yang lebih baik di masyarakat. Awalnya, sekolah menempati gedung yang ada, sebelumnya sekolah dasar. Lantai 1 digunakan sebagai ruang kelas untuk kegiatan akademik dan lantai dasar sebagai asrama.



Gambar II-22 Denah Sekolah Khusus Anak Tunanetra di Ghujarat, India.
(Sumber: Archdaily, 2021)



Gambar II-23 Potongan ruang kelas
(Sumber: Archdaily, 2021)



Gambar II-24 Potongan koridor
(Sumber: Archdaily, 2021)

Gedung akademik baru, di sebelah barat yang sudah ada, memiliki sepuluh ruang kelas dengan lima tipe berbeda yang diatur di sekitar halaman tengah. Ruang ini menyediakan ruang

eksterior yang terkandung bagi anak-anak untuk bermain, tampil, atau merayakan festival. Tipologi bangunan sederhana ini memungkinkan siswa untuk membuat peta mental ruang. Sudut-sudutnya diidentifikasi dengan goresan cahaya atau volume artikulasi, dan koridor yang mengelilingi alun-alun pusat memiliki lebar dan volume yang berbeda di setiap sisi. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi lokasi mereka di dalam gedung.



Gambar II-25 Potongan koridor
(Sumber: Archdaily, 2021)

Banyak siswa memiliki penglihatan rendah kesulitan untuk membedakan ruang yang memiliki kontras cahaya dan bayangan atau warna dan permukaan yang kontras. *Skylight* dan bukaan khusus dirancang untuk menciptakan area yang kontras dengan cahaya dan bayangan. Misalnya, ruang depan pintu masuk ruang kelas khusus ditandai dengan langit-langit tinggi dengan jendela atap yang membuat suar cahaya. Selain itu, warna kontras digunakan pada pintu, furnitur, dan *switchboard* sehingga siswa dapat dengan mudah membedakan elemen selama navigasi. Karena siswa dengan penglihatan rendah sensitif terhadap sinar matahari langsung, ruang kelas memiliki cahaya tidak langsung yang disaring dari halaman pribadi dan jendela atap.



Gambar II-26 Halaman Sekolah yang Terletak di Tengah Bangunan dan Proses Kegiatan Pembelajaran

(Sumber: Archdaily, 2021)



Gambar II-27 Sistem Pembelajaran Mengenali Ruang Menggunakan Material Plastik 3D Printing
(Sumber: Archdaily, 2021)



Gambar II-28 Kegiatan Outdoor yang Dihadiri oleh Orangtua, Guru Dan Siswa
(Sumber: Archdaily, 2021)

Untuk desain Sekolah, ada kebutuhan untuk menemukan kembali alat komunikasi dan partisipasi. Kami mengadakan beberapa pertemuan pada berbagai tahap proses untuk melibatkan siswa dan guru dalam desain. Awalnya, kami mengandalkan model kardus untuk memulai percakapan dengan siswa dan guru. Mereka dapat memvisualisasikan bentuk yang dibangun melalui sentuhan, tetapi segera, kami menyadari bahwa tidak mudah untuk memahami ruang dan detail interior. Untuk mengatasi masalah ini, kami mengembangkan teknik komunikasi menggunakan printer 3D. Hal ini memungkinkan konstruksi gambar taktil dan model kuat yang dapat disentuh dan memvisualisasikan ruang oleh siswa. Kami mengembangkan kode tekstur untuk mengomunikasikan desain kepada siswa dan guru. Tekstur ini tumpang tindih dengan

rencana dan membantu memvisualisasikan ruang arsitektur. Ruang interior memiliki tekstur yang berbeda dari eksterior, seperti ruang sirkulasi atau ruang kelas. Selain itu, setiap area (ruang kelas, koridor, halaman) ditandai dan ditulis dengan Braille.

Tabel II-3 Analisis Aktivitas dan Program Ruang pada Sekolah Tunanetra Gandhinagar di India

Kelompok Kegiatan	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
Manajemen	Pelayanan; diisi oleh guru pegawai atau staff manajemen sekolah khusus tersebut.	- Ruang Pelayanan - Ruang Guru
Edukasi	- digunakan untuk mengasah kemampuan anak tunanetra dibidang-bidang tertentu, seperti musical, gerabah, workshop public speaking, dsb. - Ruang belajar berfungsi sebagai tempat pembelajaran anak tunanetra.	- Ruang music - Ruang lokakarya - Ruang kelas - Ruang kerajinan
Penunjang	- Ruang interaksi antara anak dengan guru ataupun dengan teman bermainnya. - Ruang yang biasanya digunakan untuk acara penting seperti upacara, acara sekolah, pengambilan raport, dsb.	- Ruang bermain - Taman - Halaman utama - Perpustakaan
Service	Service area membantu menunjang proses pendidikan di sekolah khusus tersebut.	- Pantry - Lavatory - Gudang

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

2.3.2 Sekolah Khusus Anak Tunanetra di Meksiko



Gambar II-29 Entrance Sekolah Khusus Anak Tunanetra
(Sumber: *The Architectural Review*, 2020)

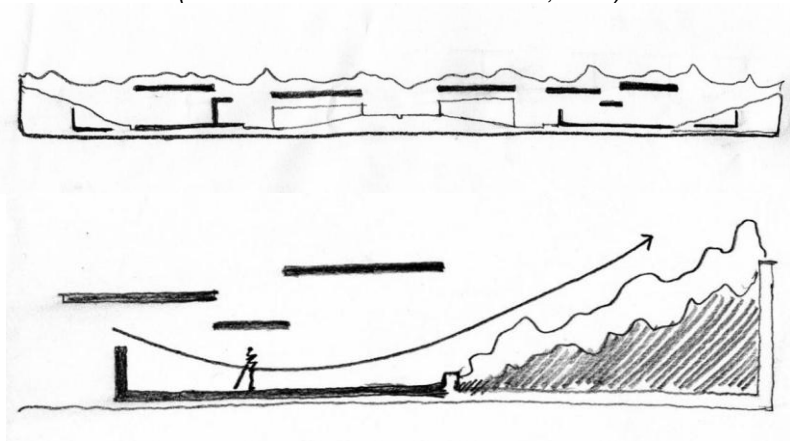
Pusat Tunanetra dan Tunanetra didirikan sebagai bagian dari program pemerintah Kota Meksiko untuk menyediakan layanan bagi salah satu daerah yang paling tertinggal dan berpenduduk padat di kota tersebut; Iztapalapa adalah distrik dengan populasi tunanetra terbesar di Ibu Kota Meksiko. Kompleks seluas 14.000 meter persegi ini berada di sudut tanah yang dibatasi oleh dua jalan.



Gambar II-30 Denah Sekolah Khusus Anak Tunanetra
(Sumber: *The Architectural Review*, 2020)



Gambar II-31 Potongan sekolah
(Sumber: *The Architectural Review*, 2020)

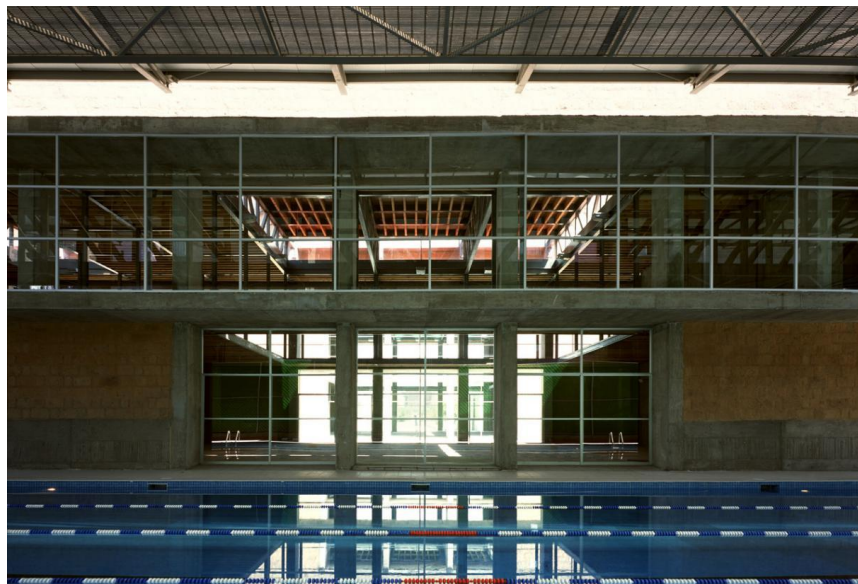


Gambar II-32 Sketsa Kasar Potongan Sekolah
(Sumber: *The Architectural Review*, 2020)

Sementara itu, denah lantai dapat dibaca sebagai serangkaian filter yang membentang dari pintu masuk dalam bentuk jalur paralel. Filter pertama adalah bangunan yang menampung kantor administrasi, kafetaria, dan area utilitas. Filter kedua terdiri dari dua baris bangunan paralel yang disusun secara simetris di sepanjang plaza pusat. Bangunan-bangunan ini berisi sebuah toko, "*Tifloteca-sonoteca*" (galeri suara dan sentuhan) dan lima bengkel seni dan kerajinan. Filter ketiga memiliki ruang kelas yang menghadap ke taman dan halaman yang paling privat. Tegak lurus dengan pintu masuk, serangkaian volume setinggi dua lantai menampung perpustakaan, gimnasium-auditorium, dan kolam renang.



Gambar II-33 Halaman Utama Sekolah
(Sumber: *The Architectural Review*, 2020)



Gambar II-34 Interior Sekolah di Lantai Satu Berupa Kolam Renang, Gymnasium
(Sumber: *The Architectural Review*, 2020)

Bangunan-bangunan tersebut berbentuk prisma persegi panjang, berdasarkan rangka beton dan atap datar. Setiap kelompok mengeksplorasi hubungan spasial dan struktural yang berbeda, membuat setiap ruang dapat dikenali oleh pengguna dan berbagai ukuran, intensitas cahaya, dan berat material: beton, bata tepestate, baja, dan kaca. Pusat ini bertujuan untuk meningkatkan persepsi spasial, mengaktifkan kelima indra sebagai pengalaman dan sumber informasi. Saluran air mengalir melalui bagian tengah alun-alun, sehingga suara air memandu pengguna di sepanjang jalan. Garis-garis horizontal dan vertikal pada beton setinggi tangan

memberikan petunjuk taktil untuk mengidentifikasi setiap bangunan. Enam jenis tanaman dan bunga harum di taman perimeter bertindak sebagai sensor konstan untuk membantu mengarahkan pengguna di dalam kompleks.

Tabel II-4 Analisis Aktivitas dan Program Ruang pada Sekolah Tunanetra di Meksiko

Kelompok Kegiatan	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
Manajemen	Pada zoning area ini berfungsi sebagai sebagai tempat entrance utama dan sebagai tempat pelayanan dasar kepada para user seperti murid, orang tua dan guru. Dan ruangan ini langsung terhubung dengan ruangan lainnya.	- Ruang pelayanan - Ruang guru - Lobi utama - Ruang komunal
Edukasi	- Area edukasi berisi ruang-ruang yang disusun secara parallel dan simetris disepanjang area ini - Area ini berfungsi sebagai ruang pembelajaran dan kesenian yang membantu meningkatkan kemampuan siwa/i	- Ruang music - Ruang lokakarya - Ruang kelas - Ruang kerajinan
Penunjang	- Pada area belakang bangunan, terdapat ruang penunjang yang berfungsi sebagai tempat aktivitas olahraga outdoor dan indoor, acara atau event sekolah. - Selain itu, aksesibilitas menuju area ini dipermudah dengan respon indra peraba/haptik dengan material hardscape alami seperti: batu bata. Beton, baja dan kaca.	- Ruang bermain - Taman - Auditorium - Gymnasium - Kolam renang - Perpustakaan - Ruang mesin - Cafeteria
Service	Service area membantu menunjang proses pendidikan di sekolah khusus tersebut.	- Pantry - Lavatory - Gudang - Area parkir

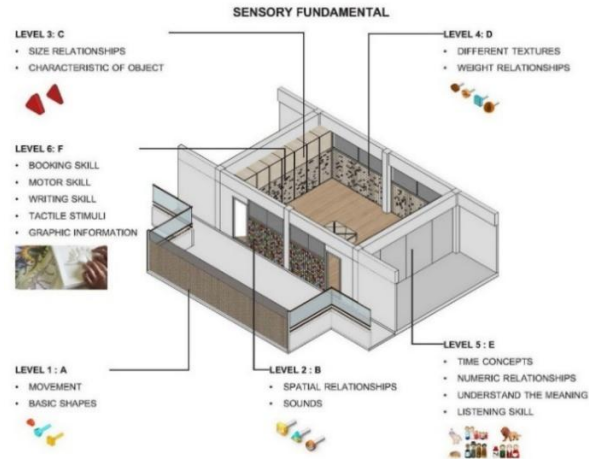
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

2.3.3 Pattaya Redemptoris School for The Blind di Thailand



Gambar II-35 *Pattaya Redemptoris School*
(Sumber: Archdaily, 2018)

Intervensi arsitektur inovatif di Sekolah Pattaya Redemptoris untuk Tunanetra ini mentransformasi infrastruktur pendidikan konvensional dengan mengganti perpustakaan usang dan balkon yang berdampingan menjadi *kubus pembelajaran multisensori* yang dirancang khusus. Fasilitas ini selaras dengan Kurikulum Pra-Braille, mengutamakan perkembangan kinestetik dan persepsi melalui struktur interaktif yang berlapis secara spasial. Bentuk geometrisnya kubus beton bertulang yang dilapisi matriks plester polikromatik dengan tekstur beragam berfungsi sebagai alat pedagogis tiga dimensi. Secara spasial, desain memanfaatkan lokasi strategis balkon yang berdekatan dengan jalur sirkulasi, memastikan visibilitas dan aksesibilitas tinggi. Pagar lama digantikan dengan *fasad interaktif* berlubang modular yang dilengkapi *aperture* penyaring cahaya untuk memasang "pin sensorik" yang bisa dilepas. Pin ini dibuat dari material dengan kepadatan, suhu, dan pola permukaan kontras memungkinkan siswa mengeksplorasi hubungan geometris, perbedaan skala, dan simbolisme taktil (misalnya, bentuk hewan) melalui manipulasi mandiri.



Gambar II-36 Skematik Ruang Belajar Pattaya Redemptoris School
(Sumber: Archdaily, 2018)

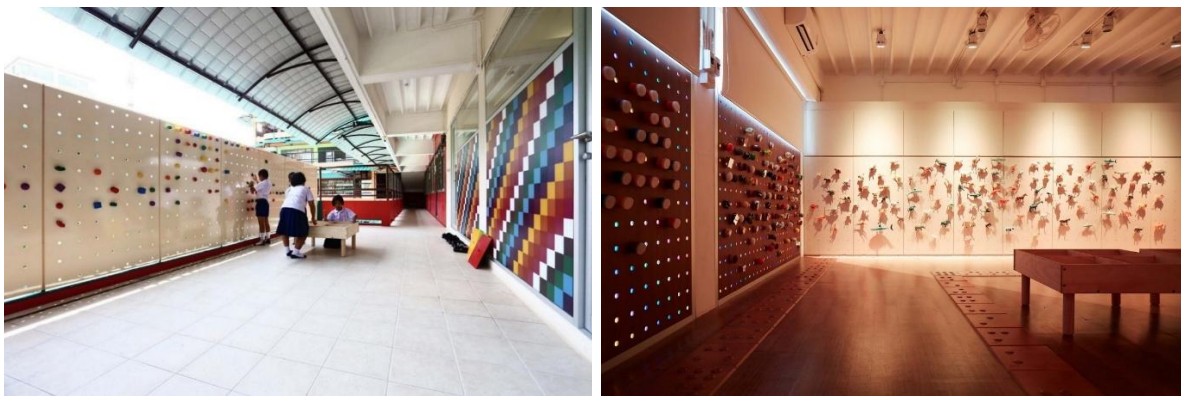
Di dalam ruangan, permukaan seperti dinding, lantai, langit-langit diaktifkan sebagai antarmuka edukatif. Seperti **Dinding Taktil** pada ruang kelas mempunyai zonasi bertahap yang memberikan edukasi dasar mulai dari bentuk planar dasar (lingkaran, persegi) hingga menyentuh bentuk volumetrik kompleks seperti menggunakan material seperti gabus, logam *brushed*, dan relief tertanam silikon untuk melatih persepsi haptik.





Gambar II-37 Alur pembelajaran anak tunanetra melalui dinding interaktif
(Sumber: Archdaily, 2018)

Selain itu, kolaborasi dengan ahli sensori kimia menghasilkan *grid* langit-langit dengan dispenser yang melepaskan aroma terkait bahaya (asap, gas) dipadukan getaran taktil memberikan pemahaman anak tunanetra dalam memperkuat pengenalan pencegahan bahaya risiko. *Soundscape binaural* direkam bersama ahli ekologi akustik meniru lingkungan seperti persimpangan kota atau jalur hutan, disalurkan melalui susunan speaker langit-langit untuk meningkatkan kesadaran arah dan situasional.



Gambar II-38 Alur Pembelajaran Anak Tunanetra Melalui Dinding Interaktif
(Sumber: Archdaily, 2018)

Sistem pencahayaan cerdas dalam fasilitas ini dirancang khusus untuk merangsang dan memaksimalkan sisa penglihatan (*residual vision*) yang dimiliki siswa tunanetra, terutama mereka yang masih memiliki kemampuan visual terbatas. Menggunakan LED *cove dinamis* sebagai

rangkaian lampu LED tersembunyi di langit-langit yang terintegrasi dengan teknologi adaptif sistem ini memungkinkan pengaturan intensitas cahaya (dari redup hingga terang) dan suhu warna yang dapat disesuaikan dalam rentang **2700K** (kuning-hangat) hingga **6000K** (putih-sejuk).

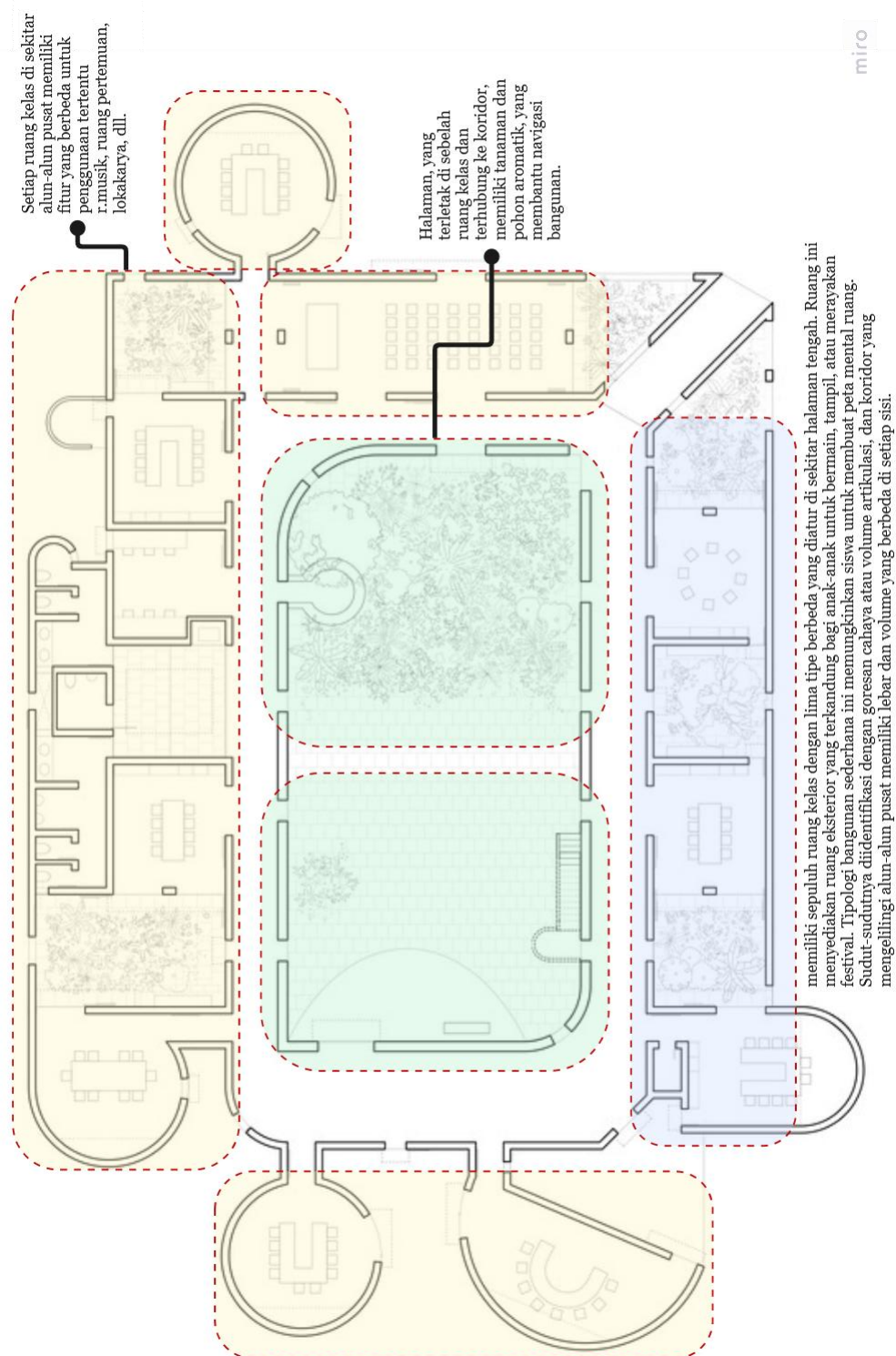
Tabel II-5 Analisis Aktivitas dan Program Ruang pada Pattaya Redemptoris School di Thailand

Kelompok Kegiatan	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
Edukasi	Di dalam ruangan, semua permukaan (dinding, lantai, langit-langit) dirancang untuk disentuh dan dijelajahi. Anak-anak diajak belajar lewat sentuhan, mulai bentuk dasar hingga bentuk binatang dan diajari mengenali bahaya sehari-hari. Ruang ini juga punya aromaterapi untuk bau bahaya, seperti asap/kebocoran gas, rekaman suara 3D, cahaya khusus untuk latih penglihatan rendah, serta lantai berhuruf braille (Thai, Inggris, angka) sebagai pengenalan dasar.	- Ruang kelas - Koridor

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

2.3.4 Memetakan Zoning dan Sirkulasi pada Studi Preseden

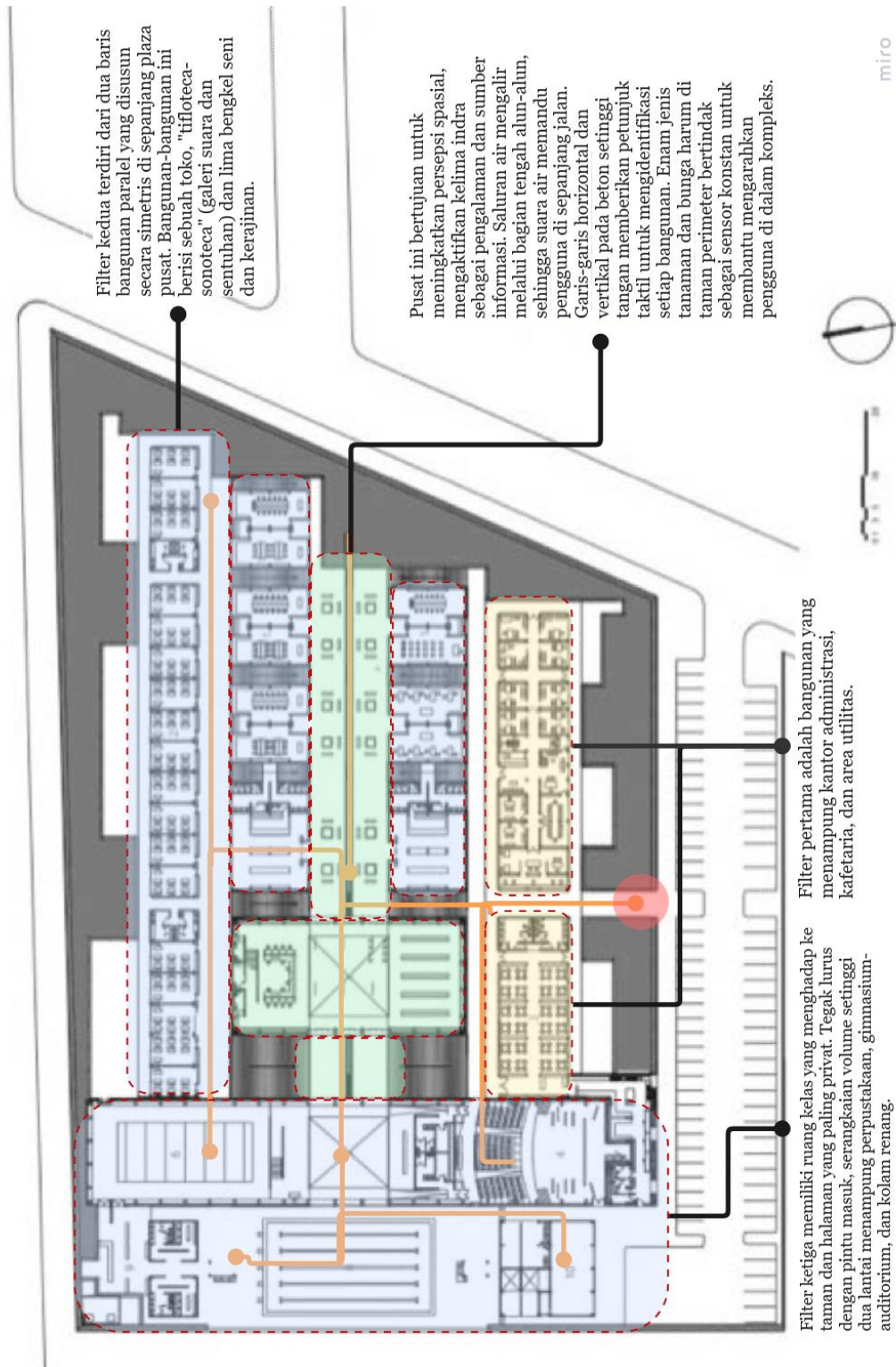
Sekolah Tunanetra Gandhinagar di India



Gambar II-39 Sekolah Tunanetra Gandhinagar di India

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

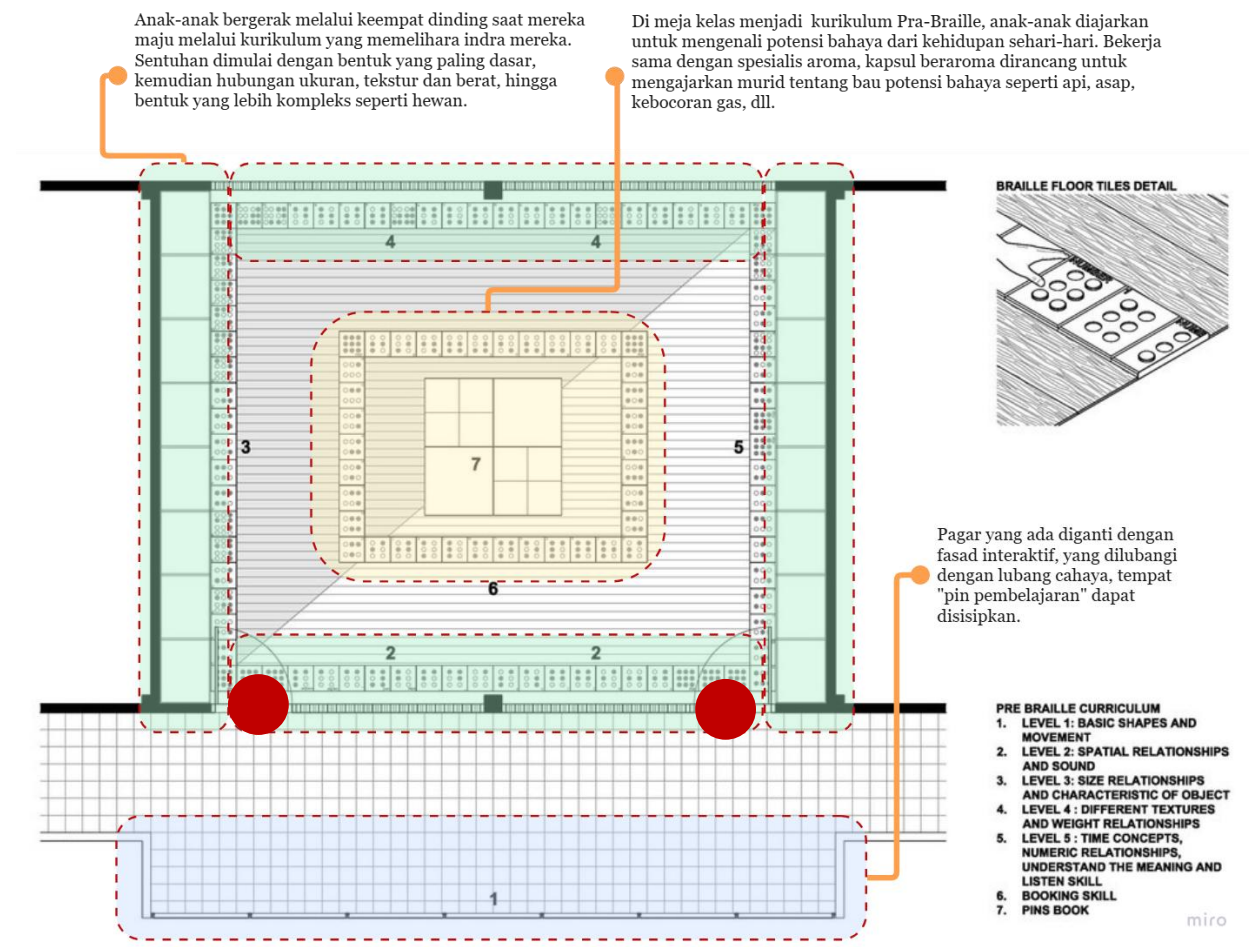
Sekolah Tunanetra di Meksiko



Gambar II-40 Sekolah Tunanetra di Meksiko
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Pattaya Redemptoris School in Thailand (Classroom)

Zoning pada ruang kelas yang ada di sekolah Pattaya berdasarkan pola edukasi. Terdapat 6 tingkatan pembelajaran pada ruang ini. Dimulai, dari tingkat pertama siswa/i belajar tentang basic shape yang ada di koridor depan. Lalu pada tingkat kedua siswa/i memasuki ruang kelas dan belajar tentang pengenalan ruang melalui haptik dan suara. Dilanjutkan pada tingkatan yang ketiga, mereka mempelajari tentang ukuran dan karakter dari benda yang sederhana. Pada tingkat keempat, mereka belajar tentang perbedaan tekstur dan berat sebuah benda. Pada tingkatan kelima, mereka baru mulai mempelajari tentang numerikal, konsep sederhana dan skill mendengarkan. Dan yang terakhir, mereka mempelajari tentang skill membaca.



Gambar II-41 *Pattaya Redemptoris School in Thailand (Classroom)*

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Tabel II-6 Kesimpulan Preseden dan Pendekatan Teori Serta Aspek Arsitektur

No	STUDI KASUS	PENDEKATAN PERANCANGAN	ASPEK ARSITEKTUR
1	Sekolah Tunanetra Gandhinagar di India	Arsitektur multisensori, sekolah yang merespon anak disabilitas tunanetra sebagai wadah pembelajaran formal	Tata letak ruang, warna pintu dan furniture & papan tombol sehingga untuk, ketinggian plafond, halaman dengan tanaman aromatik, tekstur pada dinding lantai, material dinding.
2	Sekolah Tunanetra di Meksiko	Arsitektur multisensori, sekolah yang merespon anak disabilitas tunanetra sebagai wadah pembelajaran formal dan meningkatkan kreativitas anak tunanetra	Tata letak ruang dan landscape, tanaman aromatik disekitar halaman, material dinding dan lantai, desain pencahayaan ruang, elemen cahaya pada plafond
3	Pattaya Redemptoris School for the Blind di Thailand	Arsitektur multisensori, ruang belajar merespon anak disabilitas tunanetra sebagai wadah pembelajaran dasar	Pagar interaktif, Tata letak guiding blok, Meja dengan kurikulum pra braille, kapsul aroma, desain dinding dan lantai yang edukatif

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Tabel II-7 Kesimpulan Preseden Berdasarkan Sistem Persepsi Indra

No	STUDI KASUS	PENERAPAN KONSEP	ASPEK ARSITEKTUR
1	Sekolah Tunanetra Gandhinagar di India	1. Kedalaman cahaya kedalam koridor dan suatu ruang 2. Pintu dan furnitur menggunakan warna kontras 3. Desain warna koridor yang monokrom dipadu dengan warna pintu yang kontras 4. Desain ruangan yang dengan warna minimalis Sun shading yang membuat pattern cahaya	Visual
		1. Perbedaan ketinggian plafon menentukan gema sebuah ruangan 2. Suara natural pada lingkungan menciptakan kenyamanan	Auditori
		1. Bunga dengan aroma khas (lavender, mint, citrus, jasmine, etc.)	Olfaktori
		1. Kombinasi dari material alami di dinding dan lantai (brick, wood, concrete) 2. Huruf braille yang membantu tunanetra dalam proses belajar 3. Material dinding dengan tekstur yang bervariasi (halus & kasar)	Haptik
2	Sekolah Tunanetra di Meksiko	1. Kedalaman cahaya kedalam koridor dan suatu ruang 2. Sun shading yang membuat pattern cahaya	Visual

No	STUDI KASUS	PENERAPAN KONSEP	ASPEK ARSITEKTUR
		1. Material berbunyi pada permukaan lantai (permainan plastik dan kayu) 2. Suara alami dari air mancur / mengalir menciptakan persepsi bunyi	Auditori
		1. Bunga dengan aroma khas pada halaman utama (lavender, mint, citrus, jasmine, etc.)	Olfaktori
		1. Papan penanda di persimpangan sebagai penentu sebuah ruangan 2. Desain sirkulasi dengan ubin pembantu	Haptik
3	Pattaya Redemptoris School for the Blind di Thailand	1. Desain ruangan yang dengan warna minimalis dipadukan dengan warna furnitur yang kontras 2. Variasi efek cahaya pada dinding ruang kelas sebagai media belajar	Visual
		1. Desain Soundscape atau suara binaural membantu persepsi pengguna	Auditori
		1. Kapsul bau sebagai media belajar suatu bahaya dan evakuasi (api, asap dan gas) 2. Desain taman vertikal yang membantu navigasi dan persepsi	Olfaktori
		1. Desain pagar dengan bentuk dasar bentuk membantu navigasi dan sebagai media belajar 2. Desain tata letak ubin pembantu yang bervariasi pada interior ruang kelas 3. Bentuk 3D interaktif pada dinding kelas	Haptik

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Dari pendekatan preseden, umumnya inovasi perancang lebih fokus merespon kebutuhan disabilitas tunanetra dan merespon pengalaman arsitek sebelum mengalami kebutaan. Pada tahap selanjutnya, perancangan sekolah khusus tunanetra tidak hanya berfokus pada estetika visual, kemudahan akses atau *wayfinding* saja. Pada uraian sebelumnya telah dijelaskan bahwa disabilitas tunanetra memiliki kepekaan terutama pada indra peraba. Karena dari sentuhan merupakan media ekspresif dan penyambung pikiran tentang apa yang ditangkap dan disampaikan. Untuk itu, perancang memfokuskan penggunaan material sebagai alat untuk membantu mengkomunikasikan kriteria rancangan.

2.4 Studi Kasus SLB-A di Indonesia

2.4.1 SLB – A Negeri Semarang



Gambar II-42 SLB Negeri Semarang
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

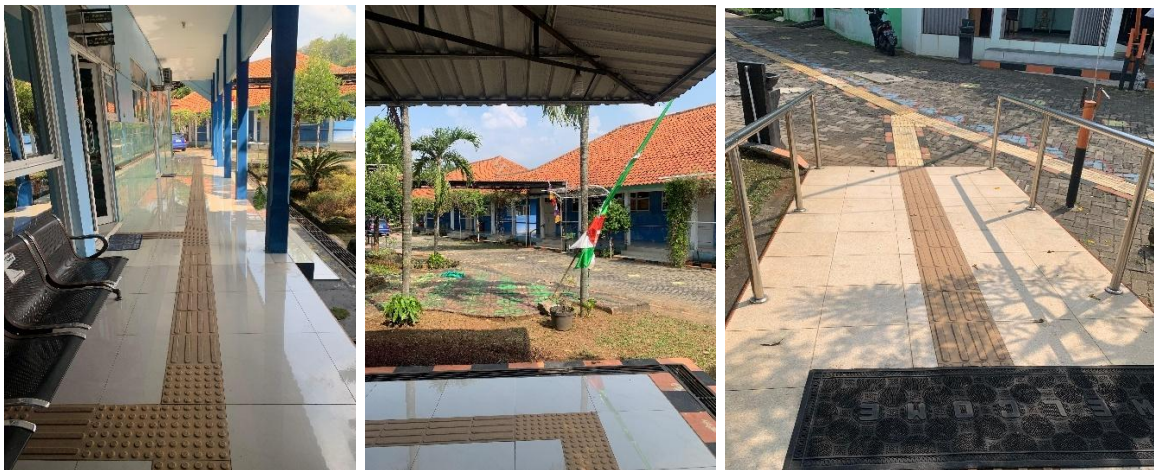
SLB Negeri Semarang, yang terletak di Jalan Dr. Sutomo No. 5A, merupakan salah satu sekolah luar biasa negeri di Jawa Tengah yang melayani siswa tunanetra dan disabilitas lainnya. Secara fisik, sekolah ini memiliki beberapa fasilitas penunjang aksesibilitas, seperti jalur pemandu taktil (*tactile path*) di area tertentu, ramp dengan pegangan tangan, serta penanda ruang dalam braille di beberapa titik strategis seperti toilet dan ruang kelas. Namun, implementasi fasilitas ini belum sepenuhnya merata di seluruh lingkungan sekolah. Beberapa area masih mengandalkan petunjuk visual, seperti warna kontras, tanpa pendampingan elemen taktil atau auditori yang memadai. Selain itu, meskipun terdapat lift untuk akses ke lantai atas, fungsionalitasnya terkadang kurang optimal, sehingga menyulitkan mobilitas siswa tunanetra.



Gambar II-43 Aksesibilitas pada Area Outdoor & Entrance SLB
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Lingkungan belajar di SLB Negeri Semarang telah mempertimbangkan aspek multisensori, meskipun masih dalam tahap pengembangan. Ruang kelas didesain dengan

pencahayaannya alami yang cukup dan material peredam suara untuk mengurangi gangguan auditori. Sekolah ini juga memiliki taman sensorik dengan tanaman aromatik dan variasi tekstur lantai untuk stimulasi taktil dan penciuman. Namun, fasilitas seperti sistem navigasi berbasis suara atau elemen alam yang konsisten (seperti aliran air atau angin sebagai penanda arah) belum sepenuhnya terintegrasi. Ruang terapi dan orientasi mobilitas tersedia, tetapi skalanya masih terbatas, menunjukkan perlunya pengembangan lebih lanjut dalam hal sarana pendukung pembelajaran berbasis indra.



Gambar II-44 Aksesibilitas pada Area Selasar dan Koridor SLB
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Secara sosial, sekolah ini didukung oleh tenaga pendidik yang terlatih dalam pendampingan siswa tunanetra. Namun, lingkungan fisiknya belum sepenuhnya "berbicara" melalui stimulasi multisensori. Misalnya, minimnya variasi material lantai untuk pemetaan spasial atau kurangnya teknologi assistif seperti pemandu navigasi *indoor* berbasis suara. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun SLB Negeri Semarang telah berupaya menerapkan prinsip inklusivitas, masih terdapat kesenjangan antara kebutuhan siswa tunanetra dan desain

arsitektural yang ada. Oleh karena itu, pendekatan arsitektur multisensory yang memperkuat elemen peraba, pendengaran, dan penciuman perlu diterapkan secara lebih sistematis untuk menciptakan lingkungan belajar yang benar-benar aksesibel dan mendukung kemandirian penyandang tunanetra.

2.4.2 SLB – A Pembina Tingkat Nasional Jakarta

SLB A Pembina Tingkat Nasional Jakarta merupakan salah satu sekolah luar biasa yang secara khusus melayani peserta didik dengan disabilitas netra. Sebagai objek studi kasus, sekolah ini memberikan gambaran nyata mengenai implementasi fasilitas arsitektur inklusif di lingkungan pendidikan formal bagi tunanetra.



Gambar II-45 SLB A Pembina Tingkat Nasional, Jakarta
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)



Gambar II-46 Guiding Blok pada Akses Outdoor SLB A di Jakarta
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Berdasarkan hasil observasi lapangan, sekolah ini telah mengakomodasi beberapa elemen aksesibilitas yang penting, antara lain penggunaan *guiding block* pada area pedestrian, koridor utama, dan tangga. Fasilitas ramp untuk pengguna kursi roda juga telah disediakan di

beberapa titik sirkulasi vertikal, dan terdapat penggunaan kanstin sebagai pembatas area jalur sirkulasi horizontal di luar ruang.



Gambar II-47 Guiding Blok pada Akses Outdoor SLB A di Jakarta
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)



Gambar II-48 Kondisi Aksesibilitas pada Fasilitas Olahraga di SLB A, Jakarta
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Meskipun secara umum SLB A ini telah menunjukkan kesadaran akan pentingnya aksesibilitas, implementasinya belum sepenuhnya optimal. Masih terdapat sejumlah kekurangan, terutama dalam hal kontinuitas dan konsistensi fasilitas penunjang. Contohnya, di area koridor dalam gedung sekolah, belum tersedia kanstin sebagai batas taktil yang membantu orientasi

pengguna tunanetra. Selain itu, belum ditemukan penggunaan sistem navigasi berbasis braille, *audio-based signage*, maupun informasi visual taktil lainnya pada area-area penting seperti ruang kelas, toilet, perpustakaan, dan ruang administrasi. Kekosongan elemen-elemen tersebut berpotensi mengurangi kenyamanan, kemandirian, dan keamanan bagi peserta didik tunanetra dalam beraktivitas sehari-hari.



Gambar II-49 Kondisi Aksesibilitas pada Koridor dan Lobby Sekolah
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun SLB A Pembina telah merespons kebutuhan aksesibilitas secara fisik, pendekatan multisensori yang menyeluruh belum sepenuhnya diterapkan. Hal ini menjadi dasar penting dalam pengembangan rancangan sekolah yang lebih responsif terhadap pengalaman indra siswa tunanetra, tidak hanya melalui visual dan mobilitas, tetapi juga melalui sentuhan, suara, dan bahkan aroma, sesuai prinsip arsitektur peraba (*haptic architecture*) yang menjadi dasar pendekatan tesis ini.



Gambar II-50 Tampak Luar Ruang Kelas pada Sekolah SLB A, Jakarta
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

2.5 Sintesis Kajian Pustaka

Rangkaian teori yang telah dikaji dalam penelitian ini meliputi teori multisensori, persepsi ruang oleh individu tunanetra, serta relasi antara indra peraba dan arsitektur secara integral membentuk kerangka konseptual dalam perancangan sekolah khusus tunanetra. Konsep multisensori menjadi landasan awal yang menegaskan bahwa desain arsitektural tidak dapat bergantung secara eksklusif pada persepsi visual, melainkan harus mengakomodasi pengalaman indra lainnya, khususnya bagi pengguna dengan keterbatasan penglihatan. Lebih jauh, kajian mengenai persepsi spasial dari sudut pandang tunanetra memberikan kontribusi penting dalam menyusun hipotesis awal rancangan, termasuk dalam merumuskan momen-momen spasial yang membangun orientasi, rasa aman, dan kedekatan emosional terhadap ruang. Teori ini memperkaya pemahaman tentang bagaimana individu non-visual memaknai lingkungan secara sensorik dan kognitif melalui ritme pergerakan, suara, serta sentuhan.

Sementara itu, teori yang mengulas keterhubungan antara pengalaman haptik dan elemen arsitektur diterapkan secara langsung dalam pengembangan keputusan desain. Konsep ini mewujud dalam strategi konkret seperti penggunaan tekstur lantai sebagai jalur navigasi, pengolahan dinding sebagai penanda arah secara taktil, manipulasi skala ruang berdasarkan keterjangkauan tubuh, hingga pengaturan ritme ruang transisi untuk membangun narasi spasial yang dapat dirasakan. Dengan demikian, teori-teori tersebut tidak hanya bersifat teoritis, tetapi secara aktif mengarahkan proses transformasi kebutuhan pengguna tunanetra menjadi kualitas ruang yang nyata dan dapat dialami.



Gambar II-51 Diagram Sintesa Teori dan Kontribusi Rancangan
(Sumber: Analisa penulis, 2025)

Teori mengenai keterkaitan antara multisensory dengan rancangan sekolah didukung oleh (Chen et al., 2022), (Wu et al., 2022), (Spence, 2020), (Kafaei et al., 2025), (Juhani Pallasmaa, 2012). Pallasmaa di dalam bukunya yang berjudul “*Questions of Perception*”, menyatakan bahwa arsitektur lebih lengkap daripada bentuk seni lainnya, melibatkan kedekatan persepsi sensorik kita. Berjalannya waktu, cahaya, bayangan, dan transparansi; fenomena warna, tekstur, material, dan detail semuanya berpartisipasi dalam pengalaman arsitektur yang lengkap. atau batas ruang pendengaran dalam musik hanya sebagian melibatkan berbagai sensasi yang ditimbulkan oleh arsitektur. Sementara kekuatan emosional sinema tidak terbantahkan, hanya arsitektur yang dapat secara bersamaan membangkitkan semua indra semua itu merupakan kompleksitas persepsi. Didukung oleh (Chen et al., 2022), Persepsi sensorik dalam teori *architecture and sense* dapat dilihat sebagai umpan balik dari berbagai rangsangan sensorik, seperti cahaya, warna, bentuk, geometri volumetric yang kemudian diintegrasikan untuk membentuk keseluruhan citra ruang arsitektur. Dalam buku *Questions of Perception* membahas tentang *seven sense* yaitu *acoustic intimacy, silence, time & solitude, space of scent, the shape of touch, images of muscles and bone, bodily identification* dan *taste of architecture*. Pada tesis perancangan ini akan membahas sistem auditori, haptik, olfaktori dan visual.

Selanjutnya adalah membahas temuan sejenis tentang persepsi disabilitas terhadap arsitektur dan lingkungan sekitarnya. Merangkum bagaimana disabilitas netra dapat mengenali elemen arsitektur dan penanda dalam pencarian jalan. Dalam mengenali arsitektur, disabilitas netra memiliki kepekaan selain indra visual seperti pendengaran (sistem auditori), penciuman dan sentuhan (sistem haptik). Ketiga adalah pembahasan teori arsitektur haptic. "*Hands are the window to the mind*" (The Thinking Hand, n.d.). Konsep 'the mother of the senses' yang mendasari ide gagasan peneliti dalam merancang sekolah khusus tunanetra dengan sentuhan arsitektur peraba.

SISTEM VISUAL

- Persepsi sensorik dapat dilihat sebagai umpan balik dari berbagai rangsangan sensorik, seperti cahaya, warna, bentuk, geometri volumetrik, dan sebagainya, kemudian umpan balik tersebut diintegrasikan untuk membentuk keseluruhan citra ruang arsitektur (Xing Chen, 2022)
- Berdasarkan ketajaman penglihatannya tunanetra dapat dibedakan menjadi dua, yaitu anak yang buta total (totally blind) dan anak kurang lihat (low vision). (Buku Panduan Inklusif)

SISTEM AUDITORI

- Lingkungan akustik mempengaruhi persepsi suara orang buta penghuni melalui alokasi ruangan, sumber bunyi, dan pengaturan kenyaringan di suatu ruangan. (Yue Wu, 2022)

SISTEM OLFAKTORI

- Efek pada suasana hati orang yang diakibatkan oleh paparan aroma disekitarnya. (Charles, 2020)
- Penetapan kode dan standar penciuman akan membantu memastikan bahwa aroma lingkungan tidak hanya dipadukan dengan tujuan estetika tetapi juga dengan pemahaman yang jelas tentang dampak fisiologis dan emosionalnya. (Mohsen, 2025)

SISTEM HAPTİK

- (Book of The Thinking Hand by Juhani Pallasmaa)
- Rasa dari sentuhan memberikan pesan ajakan atau penolakan.
 - Terkadang kita sering secara tidak sadar sebelum kita melihat sebuah objek kita sudah meraba objek tersebut yang dari hal tersebut kita bisa merasakan suhu, berat dan teksturnya.
 - Sentuhan/peraba adalah induk dari mata, telinga, hidung dan mulut atau istilah lainnya sebagai "the mother of the senses".

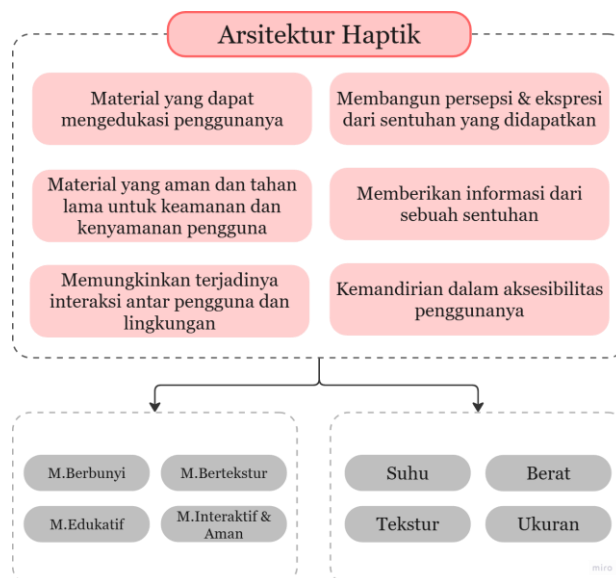
Gambar II-52 Diagram Sintesa Konsep Multisensory pada Arsitektur
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)

Tabel II-8 Sintesis Respon Persepsi Penyandang Tunanetra terhadap Lingkungan

No	Sistem Perseptual	Respon Terhadap Lingkungan	Kontribusi Proses Perancangan
1	Visual	- Ketidakmampuan melihat pada anak-anak menyebabkan gangguan psikologis. Melihat merupakan saluran sensorik yang penting dalam berinteraksi dengan dunia luar (Nisa1 et al., 2023) <i>The challenges user with visual impairment of wayfinding through built environments can be disorienting, intimidating, and difficult to interpret.</i> Mereka juga menghadapi masalah dalam memahami istilah “tepi” atau “batas wilayah”. (Ibrahim et al., 2024)	Mereka membutuhkan ruang yang memungkinkan interaksi antar pengguna. Selain itu, Penyandang tunanetra juga membutuhkan ruang yang dapat melatih persepsi sensotrik seperti cahaya, warna, bentuk, geometri volumetrik, dan lainnya yang membentuk keseluruhan citra ruang arsitektur.
2	Auditori	- Penyandang tunanetra bergantung pada lingkungan akustik untuk memahami dan mengingat lingkungan (Wu et al., 2022) - Konsep “intervensi persepsi” tentang ruang memengaruhi sensasi manusia diajukan, sehingga hal tersebut meningkatkan kesadaran individu terhadap lingkungannya. (Chen et al., 2022)	Akustik mempengaruhi persepsi suara orang buta penghuni melalui alokasi ruangan, sumber bunyi, dan pengaturan kenyaringan di suatu ruangan. Tata letak dan desain ruangan bisa mempengaruhi tingkat kebisingan.
3	Haptik	- Anak-anak dengan kebutaan bawaan lebih mengandalkan pola sentuhan yang terstruktur dan sistematis untuk memahami ruang vertikal.(Shen et al., 2022) - Informasi taktil memengaruhi kinematika menggenggam yang telah dieksplorasi dengan menghadirkan target dari dimensi yang berbeda	dimensi, tekstur, skala dan suhu dari semua material dapat memengaruhi persepsi penyandang tunanetra dalam memahami sebuah ruangan.“The hand thinks in collaboration with the brain.”.

No	Sistem Perseptual	Respon Terhadap Lingkungan	Kontribusi Proses Perancangan
		baik dalam visual maupun haptik (Betti et al., 2021) Tangan adalah jendela menuju pikiran (The Thinking Hand, n.d.)	
4	Olfaktori	- Elemen Bau bisa memberikan persepsi yang baik ataupun buruk/tidak enak kepada penyandang tunanetra (Kafaei et al., 2025) <i>"I am very sensitive to scent. I think smell changes the entire experience of a certain location."</i> (Yildirim et al., 2024) - Efek pada suasana hati orang yang diakibatkan oleh paparan aroma sekitar telah dilaporkan dalam beberapa penelitian (Spence, 2020)	penetapan kode dan standar penciuman akan membantu memastikan bahwa aroma lingkungan tidak hanya dipadukan dengan tujuan estetika tetapi juga dengan pemahaman yang jelas tentang dampak fisiologis dan emosionalnya.

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2025)



Gambar II-53 Diagram Sintesa Terkait Arsitektur Peraba
(Sumber: Analisa pribadi, 2025)