

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORI**

#### **2.1 Neuro-Arsitektur**

Neuro-arsitektur merupakan bidang yang bertujuan untuk memahami bagaimana lingkungan fisik mempengaruhi pengalaman dan perilaku manusia. Pada konteks ini, arsitektur tidak hanya dilihat dari segi visual, tetapi juga dari interaksi multisensori yang melibatkan penglihatan, pendengaran, penciuman, dan peraba. Penelitian dalam neuro-arsitektur menunjukkan bahwa pengalaman ruang dapat membentuk persepsi dan emosi individu, yang pada gilirannya mempengaruhi kesejahteraan psikologis dan produktivitas pengguna.

Seiring dengan perkembangan teknologi, neuro-arsitektur semakin mendapatkan perhatian sebagai pendekatan yang holistik dalam merancang ruang. Dengan demikian, pemahaman mendalam terkait neuro-arsitektur dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan desain ruang yang lebih responsif dan mendukung pada kesehatan mental serta produktivitas penggunaannya.

##### **2.1.1 Definisi dan Konsep Neuro-Arsitektur**

Neuro-arsitektur dapat dikatakan sebagai bidang baru yang menggabungkan ilmu saraf, psikologi lingkungan, dan arsitektur, yang berfokus pada dinamika otak manusia yang dihasilkan dari perilaku dan interaksi dengan lingkungan yang dibangun (Karakas & Yildiz, 2020). *Neuro-architecture* berbicara mengenai bagaimana ruang dapat memberikan impuls dan memasukan sensorik ke otak manusia serta memfasilitasi perilaku manusia yang dapat berdampak pada kesehatan fisik dan mental seseorang. Pengelolaan lingkungan dan ruang dapat memengaruhi konsentrasi, kognisi, kreativitas, memori, hubungan sosial, dan kesejahteraan. Kita dapat mengelola ruang kita dengan

berbagai cara strategis dengan memprioritaskan pengguna (usia, jenis kelamin, kemampuan, dan keterbatasan) serta tujuan aktivitas di dalam ruang.

(Keenleyside, 2018) menyatakan bahwa *neuro-architecture* dapat dibagi menjadi (4) empat prinsip sederhana:

1) Sensasi dan Persepsi (*Sensation and Perception*)

Sebuah impuls yang didistribusikan oleh Indera atas apa yang didapatkan dari lingkungan sekitar, kemudian diinterpretasikan oleh otak. Hal yang dapat merangsang tersebut terutama melalui pencahayaan dan penghawaan, dimana pencahayaan dan penghawaan merupakan sebuah pancaran yang dapat dirasakan oleh Indera secara langsung. Sehingga ini dapat membantu seseorang dalam memunculkan semangat saat beraktivitas, seperti cahaya terang alami dengan sirkulasi udara yang baik pada bangunan dapat menimbulkan semangat pada psikologis seseorang karena tubuh merasakan kesegaran dari cahaya dan udara itu.

2) Pembelajaran dan daya ingat (*learning memory*)

Sebuah pemicu yang akan berdampak setelah indera melihat atau merasakan suatu bentuk atau pergerakan, yang kemudian diproses oleh otak menjadi sebuah ingatan. Dengan memberi kesan geometri lembut melalui furnitur adalah cara yang baik dalam membantu sirkulasi pada bangunan. Salah satu studi menemukan, bahwa dekorasi geometri yang lembut dapat mendorong aktivitas lebih banyak pada otak dibandingkan ruangan dengan furnitur yang kaku atau kasar. Dekorasi geometri lembut juga dianggap lebih ramah dalam pembentukan

karakter yang positif, sedangkan furnitur yang kasar membangkitkan perasaan negatif. Furnitur melengkung juga salah satu pembentuk ruang sosiopetal, dimana bentuk ruangan tersebut dapat memperbanyak kemungkinan untuk berkumpul dan menstimulasi pengguna untuk saling berinteraksi.

### 3) Pembuatan Keputusan (*Decision making*)

Ini menjadi pemicu yang akan berdampak pada sesuatu yang tidak pas dalam hal penempatan dalam konteks efektifitas ruang. Objek dan tempat menyimpannya merupakan penentu dalam prinsip pengambilan keputusan. Otak membuat keputusan mikro setiap hari, tetapi dapat dikurangi dengan penempatan furnitur atau posisi ruang yang baik sehingga tidak perlu untuk sering merubahnya. Mengatur ruang dengan memperhatikan sirkulasi ruang, merupakan salah satu tujuan dari konsep ini. Ruang dibuat seefektif mungkin, sehingga nyaman untuk ditempati dan untuk dilalui. Menentukan material yang ada pada bangunan juga merupakan salah satu contoh dalam membuat keputusan, setelah melihat dan memahami lingkungan sekitar.

### 4) Pengalaman Baru (*New Experiences*)

Konsep dari neuro-arsitektur ini adalah, hal yang dapat mengubah pandangan terhadap pengalaman ruang, yang biasanya terlihat sama saja dengan yang ada disekitarnya. Namun ditata atau dibuat berbeda dari yang ada disekitar, sehingga perlahan merubah pandangan seseorang terhadap pengalaman ruangnya.

### 2.1.2 Penerapan Neuro-Arsitektur dalam Desain Ruang Pendidikan

Neuro-arsitektur pada pendidikan inklusif berfokus pada bagaimana elemen arsitektur dapat dirancang untuk mengoptimalkan kesejahteraan kognitif dan emosional semua siswa, terutama mereka yang memiliki kepekaan sensorik. Pendekatan ini menggabungkan prinsip-prinsip ilmu saraf untuk meningkatkan lingkungan belajar dengan memenuhi kebutuhan sensorik, emosional, dan kognitif. Berikut ini adalah beberapa prinsip utama:

#### 1) Lingkungan Ramah Sensori:

Neuro-arsitektur menekankan penciptaan ruang ramah sensorik yang meningkatkan pengaturan diri dan fokus siswa. Seperti, pencahayaan yang dapat disesuaikan, bahan bertekstur, dan skema warna diakui memengaruhi perhatian dan keadaan emosional (Seeberger, 2021).

#### 2) *Universal Design*:

Menciptakan lingkungan yang mudah diakses dan kecerahan bagi pengguna dengan berbagai kemampuan melalui indikator taktil, petunjuk suara, dan kontras warna. Elemen-elemen, seperti lantai taktil, tanda suara dapat membantu pengguna tunanetra untuk bergerak lebih mandiri terutama pada bangunan pendidikan (Perri, 2023).

#### 3) *Biophilic Design*:

Prinsip biophilic dalam desain ruang pendidikan juga mencakup penggunaan elemen yang dapat meningkatkan kualitas udara dan menciptakan suasana yang lebih alami. Seperti, “*incorporate elements such as rains gardens, green walls, and green roofs to promote biodiversity and improve air quality*”, elemen elemen ini tidak hanya memperbaiki kualitas lingkungan fisik tetapi juga dapat menghasilkan

aroma yang positif, yang berkontribusi pada pengalaman belajar yang lebih menyenangkan (Minhas et al. 2023).

#### 4) Lingkungan yang Menenangkan:

Aroma yang menenangkan dapat menciptakan suasana yang menenangkan. Aroma tertentu dapat membantu siswa merasa lebih nyaman dan fokus, yang sangat penting bagi siswa tunanetra yang mungkin lebih sensitif terhadap stres di lingkungan mereka (Minhas et al., 2023).

#### 5) Inklusi dalam Proses Pembelajaran

Metode pembelajaran multisensori yang melibatkan berbagai indera dapat membantu siswa tunanetra dalam memahami materi pembelajaran, dengan penggunaan model fisik, seperti suara, dan aroma untuk menjelaskan konsep-konsep tertentu. Serta, area belajar yang dapat diubah secara fleksibel untuk mendukung berbagai aktivitas, seperti diskusi kelompok atau pembelajaran individu (Minhas et al., 2023).

Penerapan neuro-arsitektur di sekolah dengan mengedepankan unsur aroma atau olfaktori menunjukkan bagaimana pengalaman sensorik dapat mempengaruhi proses belajar dan kesejahteraan siswa. Aroma memiliki kemampuan unik untuk mempengaruhi emosi dan kognisi, sehingga penggunaannya dalam desain ruang kelas dapat memberikan dampak positif terhadap konsentrasi dan motivasi siswa, terutama bagi mereka dengan kebutuhan khusus.

Salah satu studi yang relevan adalah yang dilakukan oleh (Llorens-Gómez et al., 2022) yang mengkaji dampak elemen neuro-arsitektur dalam ruang kelas. Penelitian ini menyoroti bahwa faktor-faktor lingkungan, termasuk

aroma, dapat mempengaruhi kinerja kognitif dan emosi siswa. Aroma tertentu dapat meningkatkan suasana hati dan memori, sehingga berpotensi meningkatkan proses belajar siswa. Ia juga menekankan pentingnya pendekatan transdisipliner dalam memahami dampak lingkungan terhadap kesehatan mental dan kognisi.

Evaluasi penerapan neuro-arsitektur dalam pendidikan inklusif menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan keterlibatan bagaimana elemen arsitektural, termasuk aroma, dapat mempengaruhi persepsi, emosi, dan perilaku. Dalam konteks pendidikan inklusif aroma dapat membantu menciptakan lingkungan yang lebih mendukung dan mudah dikenal, terutama bagi siswa tunanetra. Aroma tertentu, seperti lavender, *Tea Trees* atau *citrus*, telah terbukti dapat membantu meningkatkan fokus, suasana hati, serta mengurangi stres, yang pada gilirannya memperlancar proses belajar dan orientasi dalam ruang kelas.

Penelitian mengenai hubungan antara lingkungan fisik dengan sistem saraf menunjukkan bahwa neuro-arsitektur dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih positif, bahkan mengatasi keterbatasan sensorik siswa. Seperti, penggunaan aroma dapat membantu siswa tunanetra dalam membentuk orientasi spasial dan menavigasi ruang belajar dengan lebih mudah melalui isyarat penciuman, yang menggantikan ketergantungan pada indera visual. Selain itu, implementasi neuro arsitektur seperti pencahayaan yang menenangkan, peredam suara, dan elemen taktil membantu menciptakan suasana yang lebih ramah dan mengakomodasi kebutuhan

berbagai siswa dalam ruang kelas inklusif (Camille Chillis, 2022).

Pendekatan neuro-arsitektur juga fokus pada penciptaan rasa memiliki dan kenyamanan dalam lingkungan belajar. Penggunaan aroma sebagai isyarat penciuman menjadi bagian penting dalam pengoptimalan fungsi kognitif siswa, terutama pada konteks pendidikan inklusif, dimana desain yang penuh pertimbangan terhadap semua indera memiliki potensial terciptanya pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan efektif.

## **2.2 Peran Indera Olfaktori dalam Navigasi**

Indera olfaktori, atau penciuman, memainkan peran yang penting dalam menavigasi dan pengenalan lingkungan, memfasilitasi interaksi manusia dengan lingkungan sekitarnya. Penelitian yang ada menunjukkan bahwa bau dapat berfungsi sebagai petunjuk penting dalam orientasi spasial dan pengambilan keputusan, mengarahkan individu dalam menemukan sumber daya seperti makanan atau tempat berlindung. Selain itu, kemampuan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bau juga berkontribusi pada pengalaman emosional dan memori, yang semakin memperkuat hubungan antara penciuman dan navigasi.

### **2.2.1 Mekanisme Persepsi Aroma**

Indera penciuman bekerja melalui proses yang kompleks, di mana molekul aroma yang ada di udara dihirup melalui hidung dan menyentuh epitel olfaktori pada bagian atas rongga hidung. Epitel olfaktori ini mengandung jutaan neuron reseptor olfaktori yang masing-masing memiliki kemampuan untuk mengenali berbagai molekul aroma. Ketika molekul aroma mengikat reseptor tertentu, sinyal tersebut dihasilkan dan dikirimkan melalui saraf olfaktori ke bulb olfaktori di otak. lalu, sinyal diteruskan ke berbagai bagian

otak, termasuk amigdala, korteks olfaktori dan hipokampus, yang semuanya terlibat dalam pemrosesan bau, memori dan emosi (M. Shepherd et al., 2010).

Aroma memiliki hubungan yang kuat dengan memori karena jalur olfaktori terhubung langsung dengan hipokampus, pusat memori otak. Ketika terpapar bau tertentu, seseorang dapat mengingat kembali memori yang telah lama terlupakan yang seringkali lebih rinci dan emosional daripada yang ditimbulkan oleh indera lainnya. Fenomena ini menggambarkan hubungan yang kuat antara penciuman dan memori, dengan isyarat penciuman terbukti lebih efektif dalam memunculkan memori yang jelas dan emosional dibandingkan dengan indera visual (Faith Thomas & H.Papesh, 2022). Sebuah studi oleh Leiker et al. (2024) menemukan bahwa bau dapat memengaruhi ingatan autobiografi secara signifikan, yang menunjukkan bahwa isyarat penciuman dapat meningkatkan ingatan, terutama bila dikaitkan dengan pengalaman emosional (K Leiker et al., 2024).

Aroma tidak hanya mempengaruhi memori tetapi juga respons emosional dan kognitif. Amigdala, bagian otak yang memproses emosi, sangat terlibat dalam pemrosesan aroma, sehingga aroma dapat dengan cepat memicu respons emosional seperti rasa senang, nyaman, atau cemas. melakukan penelitian tentang efek aroma lavender bagaimana hal ini bisa meningkatkan relaksasi dan mengurangi kecemasan, sementara aroma jeruk, dapat meningkatkan kewaspadaan dan meningkatkan energi positif.

### **2.2.2 Aroma sebagai Alat Bantu Navigasi**

Mengacu pada kemampuan untuk menggunakan bau sebagai petunjuk untuk orientasi dan navigasi ruang. Pada penelitian yang ada menunjukkan bahwa bau dapat membantu individu, terutama bagi mereka yang memiliki (Amelia, 2020)(Ke et al., 2022)

keterbatasan visual, untuk mengenali lokasi dan mengingat rute yang telah dirasakan. Menurut penelitian yang dipublikasikan oleh (Jacobs et al., 2015) manusia dapat mengidentifikasi lokasi dengan hanya menggunakan informasi olfaktori untuk membantu orientasi dalam ruang.

Sistem olfaktori manusia terhubung secara langsung dengan area otak yang bertanggung jawab atas memori dan emosi, seperti amigdala dan hipokampus. Penelitian (Herz, 2016) membahas hubungan kuat antara bau dan memori, dengan mencatat bahwa aroma dapat membangkitkan memori autobiografi dan respons emosional yang kuat. Fenomena ini relevan bagi siswa tunanetra, karena kemampuan untuk mengaitkan lokasi tertentu dengan aroma yang berbeda dapat meningkatkan orientasi spasial dan kemampuan navigasi mereka.

Penelitian menunjukkan bahwa otak manusia dapat membuat “peta penciuman” dengan mengaitkan aroma tertentu dengan isyarat spasial, yang dapat sangat berguna bagi individu tunanetra. Penanda penciuman berfungsi sebagai aroma ciri khas, yang membantu membangun jalur yang mudah diingat dan juga sebagai pemandu orientasi dan navigasi. Seperti, sebuah studi yang dilakukan oleh Pavla Křivánová pada tahun 2022 berfokus pada bagaimana alat bantu penciuman dapat meningkatkan orientasi spasial, dan menemukan bahwa isyarat berbasis aroma membantu peserta membuat peta mental baik dalam situasi eksplorasi maupun eksperimen (Křivanova, 2021). Temuan tersebut menunjukkan bahwa mengintegrasikan isyarat penciuman dalam alat bantu navigasi dapat memberikan manfaat signifikan bagi desain neuro-arsitektur yang bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas bagi mereka yang tunanetra.

Aroma memiliki peran signifikan dalam penciptaan pengalaman belajar yang positif pada ruang pendidikan. Penelitian

menunjukkan bahwa penggunaan aroma tertentu dapat meningkatkan konsentrasi dan memori siswa, yang sangat penting dalam konteks pendidikan, terutama bagi siswa dengan kebutuhan khusus seperti tunanetra. Aroma tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, tetapi sebagai alat untuk merangsang indera penciuman, yang dapat mempengaruhi suasana hati dan kinerja belajar.

Salah satu inovasi terbaru dalam pendidikan adalah pengembangan *Aromatic Book*, yang mengintegrasikan aroma terapi dengan proses belajar. Tim mahasiswa Universitas Gajah Mada menciptakan buku ini untuk membantu siswa mengingat informasi lebih baik melalui stimulus aroma. Mereka menggunakan dua jenis aroma: lavender, yang dikenal dapat menenangkan pikiran dan meningkatkan fokus, serta lemon yang efektif dalam memicu proses memori dan mengurangi stres saat belajar. Ulfa Zain Latifa, salah satu anggota tim, menyatakan bahwa “aroma memiliki kemampuan untuk mempengaruhi suasana hati dan memperkuat daya ingat seseorang”

Dalam konteks desain ruang pendidikan, penting untuk mempertimbangkan bagaimana aroma dapat digunakan untuk mendukung proses belajar. Menurut (Moniaga, 2019), “aroma seharusnya menjadi salah satu nilai penting dalam desain ruang huni dan pendidikan”. Serta memperlihatkan bahwa aroma dapat menciptakan kualitas ruang yang lebih baik, meningkatkan kenyamanan, dan mendukung fungsi bangunan secara maksimal.

### **2.3 Penelitian Terkait**

Penelitian terkait desain inklusif untuk tunanetra dan penggunaan aroma dalam pendidikan menunjukkan pentingnya pendekatan yang mempertimbangkan kebutuhan spesifik individu dengan disabilitas. Dalam konteks desain inklusif, studi terbaru memperlihatkan bahwa sensitivitas indrawi bagi tunanetra dapat dimanfaatkan untuk menciptakan ruang yang

lebih ramah dan fungsional, dimana elemen seperti aroma berperan penting dalam navigasi dan pengalaman ruang. Serta, penggunaan aroma dalam konteks pendidikan telah terbukti meningkatkan konsentrasi dan memori siswa, menciptakan lingkungan belajar yang lebih produktif.

### **2.3.1 Studi terkait Desain Inklusif untuk Tunanetra**

Desain inklusif bertujuan untuk menciptakan ruang yang dapat diakses dengan mudah oleh semua individu, termasuk mereka dengan gangguan penglihatan, dengan memberikan perhatian khusus pada kebutuhan mereka dalam orientasi dan navigasi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa elemen-elemen sensorik, termasuk aroma, dapat menjadi alat bantu penting dalam desain inklusif. Studi oleh Hamburger et al. (2019) memperkuat relevansi penggunaan aroma sebagai *landmark* dalam navigasi, memberikan kontribusi signifikan pada desain ruang yang inklusif bagi tunanetra.

#### **a) Konsep Desain Inklusif untuk Tunanetra**

Menurut (Hamburger & Knauff, 2019) menjelaskan bahwa individu tunanetra sangat bergantung pada isyarat non-visual seperti suara, tekstur, dan aroma untuk memahami dan bergerak dalam lingkungan. Desain inklusif harus mengintegrasikan elemen-elemen ini untuk mendukung orientasi dan navigasi. Dalam studi mereka, aroma diidentifikasi sebagai alat bantu yang efektif, karena:

- 1) Kemampuan aroma sebagai *landmark* olfaktori: Aroma dapat berfungsi sebagai titik referensi yang jelas dan konsisten.
- 2) Daya tahan aroma di lingkungan: Berbeda dari isyarat suara, aroma tidak terganggu oleh kebisingan sekitar dan memiliki durasi ketahanannya kurang 14 jam.

b) Hasil Studi tentang Aroma sebagai *Landmark*

Hamburger & Knauff juga menemukan bahwa aroma dapat digunakan untuk meningkatkan orientasi dalam tugas navigasi. Dalam eksperimen mereka:

- 1) Peserta lebih cepat menemukan tujuan jika rute dilengkapi dengan aroma strategis di lokasi-lokasi penting.
- 2) Peserta menunjukkan tingkat kepercayaan diri yang lebih tinggi saat aroma digunakan sebagai petunjuk rute dibandingkan lingkungan tanpa petunjuk tambahan.
- 3) Efek memori aroma: Aroma membantu memperkuat asosiasi spasial antara lokasi tertentu dan petunjuk arah, mendukung teori bahwa aroma memiliki hubungan erat dengan memori *episodic* dan spasial.

c) Aplikasi dalam Desain Ruang Inklusif

Berdasarkan temuan Hamburger et.al, beberapa rekomendasi desain inklusif bagi tunanetra, meliputi:

- 1) Penempatan Aroma pada Titik Strategis: Aroma harus ditempatkan pada lokasi penting, seperti pintu masuk, persimpangan koridor, atau area tujuan utama
- 2) Pemilihan Aroma yang Kontras: Desain harus menggunakan aroma yang mudah dibedakan untuk menghindari kebingungan, terutama pada rute yang kompleks.
- 3) Kombinasi dengan Elemen Sensorik lainnya: Aroma sebaiknya digunakan bersama isyarat

taktil (tekstur pada lantai) untuk menciptakan lingkungan multisensori yang lebih kuat.

d) Keterbatasan Studi dan Implikasi untuk Penelitian Selanjutnya

Hamburger et. al. (2019) juga mencatat beberapa keterbatasan, seperti:

- 1) Variasi Preferensi Aroma: Tidak semua individu merespons aroma dengan cara yang sama, sehingga pemilihan aroma harus mempertimbangkan faktor budaya dan preferensi lokal.
- 2) Potensi Habitulasi Aroma: Paparan aroma yang terlalu lama dapat menyebabkan penurunan sensitivitas (habitulasi), yang mengurangi efektivitasnya sebagai *landmark*.
- 3) Validasi di Lingkungan Nyata: Studi mereka dilakukan dalam pengaturan eksperimen, sehingga diperlukan validasi lebih lanjut di lingkungan nyata, seperti sekolah atau fasilitas umum.

e) Relevansi Studi untuk Penelitian ini

Studi oleh Hamburger et. al ini memberikan dasar teoritis yang kuat untuk integrasi aroma dalam desain ruang Pendidikan inklusif. Serta mendukung hipotesis bahwa penggunaan aroma sebagai petunjuk navigasi dapat meningkatkan orientasi dan navigasi siswa tunanetra. Dalam konteks neuro-arsitektur, temuan ini relevan untuk menciptakan lingkungan pendidikan yang tidak hanya inklusif tetapi juga secara aktif

mendukung sensorik siswa tunanetra.

### **2.3.2 Studi terkait Penggunaan Aroma dalam Pendidikan**

Penelitian terkait penggunaan aroma dalam pendidikan menunjukkan bahwa aroma dapat berfungsi sebagai alat bantu yang efektif dalam proses pembelajaran, terutama bagi siswa tunanetra yang sangat mengandalkan indera selain penglihatan untuk memproses informasi. Aroma memiliki kemampuan unik untuk mempengaruhi kondisi psikologis dan fisiologis, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi kognisi, perhatian, dan memori siswa.

Menurut (Herz, 2016), aroma memiliki hubungan langsung dengan sistem limbik di otak, yang bertanggung jawab atas emosi dan memori. Maka menjelaskan bahwa aroma tertentu dapat membangkitkan kenangan atau emosi spesifik, serta meningkatkan suasana hati. Bagi siswa tunanetra, aroma dapat berfungsi sebagai penanda sensorik yang membantu mereka mengorientasikan diri dan mengingat lokasi atau kegiatan tertentu dalam ruang belajar.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa aroma tertentu dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan fungsi kognitif dan memori, terutama pada konteks pendidikan inklusif untuk siswa tunanetra. Misalnya, aroma lavender diketahui dapat meningkatkan relaksasi yang mendukung konsentrasi dan retensi memori, sedangkan aroma citrus, seperti lemon, memiliki peningkatan kewaspadaan dan fokus. Efek tersebut disebabkan oleh stimulasi sistem limbik melalui saraf olfaktori, yang menghubungkan aroma secara langsung ke area otak yang bertanggung jawab atas emosi dan ingatan (Dimitriu, 2023). Ini menunjukkan bahwa penggunaan aroma dapat menjadi alat yang potensial untuk meningkatkan kognisi siswa tunanetra di dalam kelas.

Selain itu, sebuah penelitian oleh (Bakhriansyah et al., 2022) dalam buku yang berjudul Teh untuk Gangguan Kecemasan pada Penyintas Covid-19 membahas tentang manfaat teh, termasuk aromanya, dalam mengatasi gangguan kecemasan. Penelitian ini menunjukkan bahwa aroma teh dapat memberikan efek menenangkan yang berpotensi meningkatkan fokus dan memori, terutama pada individu yang mengalami stres atau kecemasan. Pengurangan kecemasan ini sangat penting dalam lingkungan pendidikan, di mana siswa sering menghadapi tekanan akademis yang dapat mengganggu konsentrasi dan performa mereka.

Dalam konteks desain ruang inklusif, terutama bagi siswa tunanetra, aroma dapat digunakan sebagai alat bantu navigasi yang efisien dan sebagai penunjuk arah yang terintegrasi dengan lingkungan binaan. Misalnya, aroma tertentu dapat ditempatkan di pintu masuk atau area penting dalam bangunan sekolah untuk membantu siswa mengidentifikasi lokasi dan mengarahkan mereka ke tujuan yang diinginkan tanpa memerlukan bantuan visual.

Menurut (Ma, 2022) menunjukkan bahwa aroma jeruk manis dapat meningkatkan emosi positif seperti kebahagiaan, harapan, dan relaksasi, serta mengurangi emosi negatif seperti kemarahan. Penelitian ini juga terbukti mampu menghambat penurunan emosi positif seiring waktu, sehingga dapat digunakan sebagai pendekatan praktis untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih positif bagi siswa.

#### **2.4 Teori Persepsi dan Navigasi Tunanetra**

Teori persepsi dan navigasi tunanetra menjadi fokus penting dalam memahami bagaimana individu dengan keterbatasan visual berinteraksi dengan lingkungan mereka. Penelitian yang ada menunjukkan bahwa tunanetra mengandalkan indra non-visual, seperti pendengaran dan peraba, untuk membangun pemahaman spasial dan navigasi yang efektif. Dalam

konteks ini, pemahaman tentang bagaimana mereka memproses informasi sensorik menjadi kunci untuk merancang alat bantu dan lingkungan yang mendukung mobilitas dan independensi mereka.

#### **2.4.1 Teori Persepsi Sensorik**

J. Gibson (1983) dalam bukunya *The Ecological Approach to Visual Perception* berpendapat bahwa persepsi adalah proses langsung yang terjadi melalui interaksi antara individu dengan lingkungannya. Gibson berargumen bahwa kita tidak perlu konstruksi mental yang rumit untuk memahami lingkungan kita; sebaliknya, informasi sensorik yang kita terima dari lingkungan sudah cukup untuk memberikan persepsi yang akurat.

Pada konteks tunanetra, teori ini relevan karena tunanetra menggunakan informasi sensorik selain penglihatan, seperti sentuhan, pendengaran, dan penciuman, untuk berinteraksi dengan lingkungan mereka. Pendekatan ekologis menekankan pentingnya “*affordances*” atau kesempatan-kesempatan yang disediakan oleh lingkungan, yang dapat diakses melalui berbagai modalitas sensorik. Misalnya, aroma (stimulus olfaktori) dapat memberikan petunjuk arah atau membantu orientasi di ruang fisik.

Persepsi visual adalah hasil dari interaksi kompleks antara berbagai faktor fisiologis, psikologis, dan ekologis. Teori ini menekankan bahwa persepsi tidak hanya bergantung pada stimulus sensorik yang diterima oleh indera, tetapi juga pada pemrosesan otak yang melibatkan interpretasi berdasarkan pengalaman sebelumnya, konteks, dan ekspektasi. Sedangkan menurut Alex Sobur dalam penelitian (Aminudin, 2022), ada (3) tiga komponen utama dalam proses persepsi, yakni Seleksi, Interpretasi dan Persepsi. Seleksi adalah proses penyaringan oleh indera terhadap rangsangan luar, intensitas dan jenisnya bisa banyak atau sedikit. Interpretasi, merupakan Penafsiran yang dipengaruhi oleh berbagai aspek seperti pengalaman, sistem nilai yang dianut, motivasi,

watak, dan kecerdasan. Penafsiran juga tergantung pada keahlian seseorang untuk mengkategorikan data yang diterimanya, sedangkan Persepsi adalah proses mereduksi informasi yang kompleks menjadi sederhana. Interpretasi dan persepsi ini kemudian diterjemahkan ke dalam perilaku sebagai reaksi. Jadi proses persepsi adalah memilih, menafsirkan, dan membulatkan informasi yang datang.

#### **2.4.2 Teori Orientasi dan Navigasi untuk Tunanetra**

Orientasi dan navigasi merupakan dua kemampuan yang penting dalam kehidupan sehari-hari, termasuk bagi siswa tunanetra di lingkungan pendidikannya. Orientasi mengacu pada kemampuan seseorang untuk memahami posisi mereka di dalam ruang tertentu, baik melalui hubungan spasial antar objek, maupun persepsi dari lingkungan sekitar. Bagi individu yang memiliki penglihatan normal, orientasi sangat bergantung pada informasi visual. Namun, bagi siswa tunanetra, orientasi memerlukan adaptasi yang lebih kompleks karena mereka harus memanfaatkan informasi dari indera selain penglihatan, seperti pendengaran, penciuman maupun sentuhan.

Navigasi, melibatkan kemampuan untuk bergerak secara efektif dari satu titik ke titik lain dalam suatu ruangan. Pada umumnya, navigasi mengandalkan peta mental yang dibangun melalui informasi visual dan non-visual. Siswa tunanetra menghadapi tantangan yang lebih besar dalam navigasi karena keterbatasan visual mereka, sehingga mereka harus mengembangkan peta mental melalui isyarat sensorik lainnya.

Pada konteks pendidikan, orientasi dan navigasi memiliki peran yang sangat vital. Siswa tunanetra sering kali perlu bernavigasi di dalam ruangan yang asing bagi mereka, seperti ruang kelas, koridor antar kelas, atau perpustakaan. Tanpa alat yang memadai, mereka dapat mengalami kesulitan dalam mengenali

posisi dan memahami arah gerak yang benar. Maka, kemampuan mereka untuk bernavigasi dengan baik tidak hanya bergantung pada lingkungan fisik yang dirancang secara inklusif, tetapi juga pada pemanfaatan penuh dari indera pendengaran, penciuman, dan sentuhan untuk mengenali pola-pola lingkungan.

Penelitian (Galih Sundoro, 2020) ini menunjukkan bahwa tunanetra mampu mengembangkan kemampuan orientasi dan navigasi yang baik dengan memanfaatkan isyarat pendengaran, indera penciuman, dan sentuhan. Berdasarkan studi pustaka yang dilakukan, penggunaan peta elektronik terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan orientasi dan mobilitas tunanetra. Beberapa jenis peta elektronik yang dikembangkan antara lain peta taktil, *haptic*, dan audio-taktil yang mengkombinasikan antarmuka sentuhan dan suara. Peta-peta ini membantu tunanetra memperoleh pengetahuan spasial, meningkatkan efisiensi perjalanan, dan mengurangi kesalahan orientasi. Proses pengembangan peta elektronik untuk tunanetra melibatkan konsultasi dengan pakar seperti guru orientasi dan mobilitas, ahli *braille*, serta guru yang bekerja dengan siswa tunanetra. Hal ini penting untuk memastikan peta yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Beberapa modifikasi yang dilakukan antara lain penggunaan simbol taktil, fitur lingkungan yang dapat disentuh, serta penambahan informasi audio untuk memudahkan tunanetra dalam menggunakan peta.

Walaupun penelitian menunjukkan manfaat positif peta elektronik bagi tunanetra, masih diperlukan studi lebih lanjut untuk mengoptimalkan efektivitasnya. Beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam penelitian mendatang antara lain klasifikasi tunanetra, rentang usia pengguna, uji coba alat dalam jangka panjang, serta kemungkinan penggunaan tanpa pendamping. Selain itu, sosialisasi penggunaan peta elektronik kepada guru dan pendamping tunanetra juga penting dilakukan untuk

memaksimalkan manfaatnya.

#### A. *Egocentric* dan *Allocentric Navigation*

##### 1) *Egocentric Navigation* (Navigasi Egosentris)

Navigasi egosentris adalah proses dimana individu menggunakan diri mereka sebagai pusat referensi, mengandalkan ingatan spasial, seperti jalur yang telah dilewati, serta informasi dari indra non-visual (pendengaran, penciuman, dan sentuhan). Relevansinya bagi mereka siswa tunanetra adalah sering kali menggunakan suara atau aroma di lingkungan mereka untuk membentuk peta mental, dan mereka bergerak berdasarkan “*landmark*” yang dirasakan melalui suara atau bau. Didukung oleh studi penelitian dari (Galih Sundoro, 2020) bahwa navigasi egosentris bermanfaat bagi tunanetra untuk menghindari tabrakan dengan objek dan bernavigasi di ruang peripersonal (ruang di sekitar tubuh) yang dekat.

##### 2) *Allocentric Navigation* (Navigasi Alosentris)

Pada navigasi alosentris, individu membangun peta eksternal dari lingkungan, memungkinkan mereka mengenali hubungan spasial antara objek. Tunanetra juga bisa membangun peta mental ini menggunakan indera mereka selain penglihatan. Meskipun mereka lebih terbatas dalam membangun peta alosentris dibanding dengan orang dengan penglihatan normal, mereka dapat menggunakan isyarat suara atau bau yang konsisten di ruang fisik untuk memahami lingkungan eksternal secara lebih luas. Menurut J. Gibson (1983) tentang *affordances* lingkungan menunjukkan bahwa tunanetra dapat mengembangkan pemahaman alosentris dari ruang melalui interaksi berulang dengan elemen fisik seperti bau atau tekstur.

##### 3) Teori Imageability oleh (Lynch, 1960)

a) *Landmark* sebagai Elemen Utama

“*Landmark*” sebagai elemen mencolok yang mudah dikenali pada lingkungan mereka, *landmark* ini bisa berupa bau atau suara. Siswa tunanetra seringkali mengandalkan suara yang familiar atau aroma yang konsisten sebagai *landmark* untuk membantu mereka menavigasi sekolah atau ruang belajar mereka. Misalnya, bau tertentu dapat ditempatkan di lokasi-lokasi strategis untuk membantu mereka mengenali lokasi dalam ruang yang besar.

b) *Paths, Edges, and Nodes* dalam Navigasi

1) *Paths*: Jalur adalah rute yang dapat diikuti seseorang untuk bergerak dari satu tempat ke tempat lain. Tunanetra menggunakan memori spasial untuk terbentuk dari jalur yang dilewati dengan bantuan isyarat sensorik.

2) *Edges*: Siswa tunanetra menggunakan batas fisik (misalnya, dinding atau tekstur lantai yang berbeda) untuk membantu tetap pada jalur yang benar.

3) *Nodes*: Titik persimpangan atau perubahan dalam jalur, yang bisa diperkuat dengan bantuan isyarat aroma untuk menandakan perubahan arah atau lokasi penting.

B. *Spatial Cognition* pada Tunanetra

Kognisi spasial pada siswa tunanetra adalah bidang yang penting untuk dipahami, terutama dalam konteks pengembangan keterampilan orientasi dan mobilitas. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa anak tunanetra dapat mengembangkan representasi spasial melalui metode yang berbeda, walupun mereka tidak memiliki akses visual.

### 1) *Model Construction* untuk *Cognitive Mapping*

Penelitian oleh (Nurhidayah, 2015) menyoroti pentingnya *model construction* dalam meningkatkan kemampuan *cognitive mapping* anak tunanetra. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan model fisik, anak-anak tunanetra dapat lebih baik memahami lingkungan mereka, yang berkontribusi pada peningkatan keterampilan orientasi dan mobilitas. Hasilnya menunjukkan bahwa skor ketepatan arah dan perkiraan jarak meningkat setelah penerapan metode ini.

### 2) Proses Kognitif dan Penggunaan Indera Lain

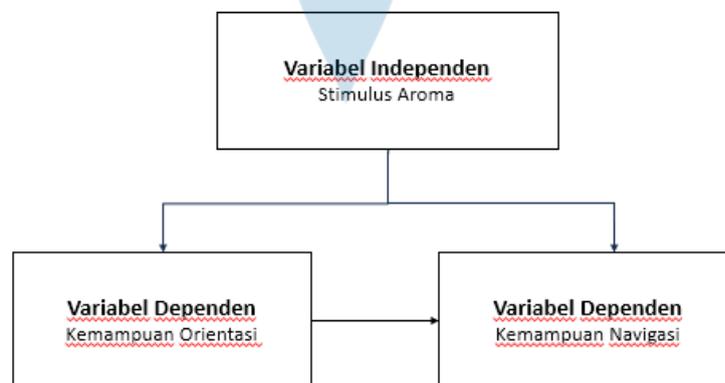
Menurut (Ina Savira & Laksmiwati, 2019), anak tunanetra menggunakan indera seperti pendengaran, perabaan, dan penciuman untuk membangun representasi mental dari lingkungan mereka. Meskipun keterbatasan visual, anak-anak ini mampu melakukan proses kognitif yang kompleks, termasuk manipulasi dan integrasi informasi spasial, meski dengan kecepatan yang mungkin lebih lambat dibandingkan dengan anak-anak yang melihat.

Teori persepsi dan navigasi tunanetra menyoroti pentingnya pemanfaatan indra non-visual, seperti pendengaran, peraba, dan penciuman, dalam membangun pemahaman spasial dan navigasi yang efektif. Teori persepsi sensorik, seperti yang dibahas oleh J. Gibson, bahwa individu tidak perlu konstruksi mental yang rumit untuk memahami lingkungan, melainkan dapat mengandalkan informasi sensorik langsung dari lingkungan. Bagi tunanetra, ini berarti menggunakan isyarat sensorik seperti suara dan bau untuk memfasilitasi orientasi dan navigasi.

Dalam konteks navigasi, konsep egosentris dan alosentris memberikan wawasan tentang bagaimana tunanetra membangun peta mental berdasarkan isyarat sensorik non-visual. Navigasi egosentris bergantung pada pengalaman pribadi dan isyarat di sekitar tubuh, sementara navigasi alosentris melibatkan pemahaman spasial yang lebih luas melalui interaksi berulang dengan elemen fisik seperti bau atau tekstur. Teori K. Lynch terkait dengan “*imagebility*” juga serupa, dengan *landmark* seperti suara atau aroma yang berperan penting sebagai elemen dalam membantu tunanetra mengenali dan memahami lingkungan mereka.

Pemahaman yang mendalam terkait teori persepsi dan navigasi tunanetra memberikan sebuah dasar yang kuat untuk merancang lingkungan inklusif yang mendukung mobilitas dan independensi tunanetra. Dengan memanfaatkan informasi sensorik non-visual secara efektif, individu dapat berinteraksi dengan lingkungan secara lebih mandiri dan aman.

## 2.5 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konsep Kemampuan Orientasi dan Navigasi  
(sumber: pribadi 2025)