

pISSN 2527-2853
eISSN 2549-2985

JURNAL DESAIN INTERIOR

Departemen Desain Interior - ITS

pISSN: 2527-2853, eISSN: 2549-2985

JURNAL DESAIN INTERIOR

Departemen Desain Interior – ITS

Vol.7, No. 2, Juli – Desember 2022

Ketua Redaktur:

Dr. Firman Hawari, S.Sn., M.Ds.

Editor Internal:

Dr. Firman Hawari, S.Sn., M.Ds.

Ir. Budiono, M.Sn.

Reviewer:

Ir. Nanik Rachmaniyah, M.T.

Anggri Indraprasti, S.Sn., M.Ds.

Aria Weny Anggraita, S.T., M.MT.

Dr. Ir. Pancawati Dewi, MT. (Universitas Gunadarma)

Ir. Hari Santoso, MM. HDII. (Himpunan Desainer Interior Indonesia)

Desain Sampul:

Dr. Firman Hawari, S.Sn., M.Ds.

Pelaksana Tata Usaha:

Veronica Liestyani Ratih, S.S.

Yulia Rizviyanti, S.T.

Arifa Tantri Wijayanti, S.T.

Descia Astrinia R.

Alamat Sekertariat :

Departemen Desain Interior, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital (FDKBD)
Jln. Teknik Kimia, Gedung Desain Interior, Lantai 2 Ruang DI 202, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya
Telp./ Fax. 031 – 5925223, Email : jurnal@interior.its.ac.id, jurnaldesaininterior@gmail.com
<http://www.iptek.its.ac.id/index.php/jdi>

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat-Nya kepada kita semua sehingga dapat menerbitkan Jurnal Desain Interior. Terima kasih kepada berbagai pihak yang sudah bekerja keras dan memberikan kontribusi sehingga mendukung terbitnya Jurnal Desain Interior.

Jurnal Desain Interior Volume 7, Nomor 2, Desember 2022 ini merupakan edisi ke sebelas. Jurnal Desain Interior akan diterbitkan dua kali setiap tahunnya pada periode bulan Januari-Juni dan Juli-Desember. Jurnal Desain Interior menghadirkan tulisan ilmiah dan hasil penelitian yang berupaya menemukan konsep desain interior pada berbagai jenis bangunan serta sebagai perwujudan dari konsep desain pada rancangan interiornya. Di samping itu, lingkup desain yang berhubungan dengan pengembangan industri kreatif masyarakat juga menjadi perhatian pada jurnal desain ini untuk diterbitkan.

Redaksi Jurnal Desain Interior menerima kiriman tulisan ilmiah terpilih dari berbagai pihak untuk dapat diterbitkan pada Jurnal Desain Interior berikutnya.

Selamat membaca

Surabaya, Desember 2022

Tim Redaksi

Jurnal Desain Interior diterbitkan tahun 2016. Jurnal ini mempublikasikan tulisan ilmiah dan hasil penelitian di bidang keilmuan yang berhubungan dengan Desain Interior dan Industri Kreatif, namun juga menerbitkan tulisan-tulisan yang berkaitan dengan desain secara luas. Jurnal Desain Interior terbit dua kali dalam setahun pada periode bulan Januari-Juni dan Juli-Desember.

JURNAL DESAIN INTERIOR

Departemen Desain Interior – ITS

Vol.7, No. 2, Juli – Desember 2022

DAFTAR ISI

Literature Review : Pengaruh Elemen Desain Ruang Kafe Terhadap Dining Experience dari Solo Diners	49
Christy Sondang Nauli, Yuni Maharani	
Redecoration and Room Makeover Tendencies by Students	59
Yasmin Zainul Mochtar, Prasetyo Wahyudie, Susy Budi Astuti, Lea Kristina Anggraeni, Anggra Ayu Rucitra, Onna Anieqo Tanadda	
Eksplorasi Desain dan Teknik Fabrikasi Digital untuk Elemen Desain Interior Berbasis Teknologi Manufaktur Aditif	73
Okta Putra Setio Ardianto, Mahendra Wardhana, Thomas Ari Kristianto, Anggra Ayu Rucitra, Caesario Ari Budianto	
Desain Modul Terapi Sensori Integrasi dan Elemen Estetis Interior dengan Media Puzle Bertekstur	85
Lea Kristina Anggraeni, Susy Budi Astuti, Prasetyo Wahyudie, Onna Anieqo Tanadda, Yasmin Zainul Mochtar	
Evaluasi Kenyamanan Aktivitas Kerja para Pegawai Berdasarkan Indikator Kenyamanan Termal	99
Irwana Zulfia Budiono, Luthfia Nisa Amira, Aliffiana Dhea Syafii, Ariesa Farida, Reza Hambali Abdulwilman	

Literature Review : Pengaruh Elemen Desain Ruang Kafe Terhadap Dining Experience dari Solo Diners

Christy Sondang Nauli*¹, Yuni Maharani²

^{1,2} Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

Penulis Korespondensi

*christymanurung@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini gaya hidup dan pola konsumsi konsumen mengalami perubahan terutama di daerah perkotaan. Salah satunya dengan perkembangan tren konsumen *solo diners*. *Solo diners* merupakan konsumen yang melakukan kegiatan konsumsi seorang diri tanpa orang lain di tempat makan publik. Motivasi menjadi *solo diners* untuk memiliki kebebasan dalam memilih waktu dan tempat makan serta untuk menikmati waktu sendiri (*quality time*). Namun, kondisi ruang kafe saat ini masih didominasi kepada pengunjung berkelompok sehingga belum sepenuhnya mengakomodir kebutuhan *solo diners*. Berdasarkan hal tersebut menjadi kesempatan bagi pelaku bisnis kafe untuk merancang ruang yang dapat mengakomodasi *solo diners*. Didukung dengan pernyataan bahwa konsumen *solo diners* merupakan target pasar yang baik. Dalam penelitian ini akan menggunakan metode *literature review* untuk mengidentifikasi konsumen *solo diners* dan faktor ruang yang mempengaruhi pengalaman *solo diners*. Diketahui bahwa *solo diners* dengan tipe *lonely* mengalami pengalaman yang kurang menyenangkan saat konsumsi seorang diri dibandingkan dengan *solo diners* dengan tipe *solitary*. Tata letak meja, jarak meja, dan posisi duduk, merupakan elemen desain ruang yang memberikan *dining experience* yang menyenangkan bagi *solo diners*.

Kata kunci: *jendela; partisi pembatas; meja belajar; furnitur multifungsi; kenyamanan termal*

PENDAHULUAN

Bisnis kafe di Indonesia saat ini khususnya di kota-kota besar mengalami perkembangan yang sangat pesat setiap tahun. Perkembangan bisnis kafe yang pesat mengakibatkan tingginya persaingan di dalam bisnis kafe, sehingga membuat pelaku bisnis kafe berlomba-lomba meningkatkan kualitas baik dari produk yang ditawarkan, pelayanan, serta suasana ruang yang nyaman. Disamping itu diketahui gaya hidup dan pola konsumsi konsumen telah berubah dengan cepat terutama di perkotaan. Salah satunya dengan berkembangnya tren konsumen *solo diners*. *Solo diners* adalah individu yang melakukan kegiatan konsumsi tanpa orang lain di tempat makan publik (Sobal & Nelson, 2003; Moon dkk., 2020). Perkembangan konsumen *solo diners* terlihat dengan meningkatnya resevansi sebagai *solo diners* di restoran sebanyak 62% (The Priceline Group, 2015). Di Indonesia diketahui adanya keinginan konsumen untuk mendapatkan tempat makan yang dapat mengakomodir *solo diners* baik dari segi meja dan kursi, suasana, dan menu makanan (Huang, 2021). Tren *solo diners* ini telah mengubah kebiasaan kegiatan konsumsi yang awalnya dilakukan bersama untuk berinteraksi, menjadi kegiatan yang dilakukan seorang diri. Sehingga konsumen *solo diners* dapat menjadi target pasar yang baik untuk bisnis kafe. Didukung saat ini desain ruang kafe lebih cenderung memenuhi kebutuhan pengunjung *social diners* (tidak seorang diri).

Dalam bisnis kafe perlu dipertimbangkan aspek *dining experience* konsumen untuk meningkatkan kepuasan konsumen. *Dining experience* merupakan pengalaman yang dirasakan konsumen saat berinteraksi dengan elemen-elemen yang ada di dalam kafe (Tandjojo & Nugroho, 2009). *Dining experience* dapat memberikan pengaruh konsumen untuk pergi, membeli kembali, tetap berada di kafe, bahkan merekomendasikan kafe kepada orang lain. Menurut studi terdahulu terdapat empat aspek utama *dining experience* meliputi kualitas makanan, kualitas layanan, kenyamanan, dan suasana (Richardson dkk., 2019). Bagi konsumen

saat mendatangi kafe, kondisi suasana dan lingkungan yang nyaman sama pentingnya dengan ketersediaan makanan dan minuman yang enak. Sehingga artikel ini akan berfokus pada pengaruh elemen desain kafe terhadap *dining experience* yang menyenangkan dari *solo diners*.

Berdasarkan uraian diatas pada artikel ini akan mendalami karakteristik dari konsumen *solo diners* dan elemen ruang yang mempengaruhi *dining experience* dari *solo diners*. Diharapkan studi literatur ini dapat bermanfaat menambahkan referensi baik dalam bidang akademik desain interior maupun bisnis, yang khususnya terkait desain kafe untuk *solo diners*.

LITERATUR MENGENAI PENELITIAN SEBELUMNYA

Studi terdahulu telah melihat bahwa elemen desain ruang dapat menjadi faktor yang dapat menarik pelanggan sehingga memperkuat daya saing dalam industri jasa. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa lingkungan fisik merupakan suasana yang memberikan pengaruh pada internal dan eksternal dari konsumen (Bitner, 1992; Kotler, 1973; Arnould dkk., 1998). Seperti dalam studi Ishak dkk., (2020) yang menemukan bahwa restoran yang berkonsep memberikan pengalaman menyenangkan kepada konsumen, secara khusus konsumen menikmati *dining experience* karena fasilitas estetika, suasana yang nyaman, dan pelayanan dari pegawai restoran.

Tabel 1. Studi terdahulu mengenai dining experience

No	Peneliti	Konteks Penelitian	Elemen Desain Ruang	Metode
1	Wansink, B & van Ittersum, (2012)	Pola konsumsi makanan	- Pencahayaan - Musik	Kuesioner
2	Ariffin dkk., (2017)	Kepuasan konsumen	- Suasana restoran	Kuesioner
3	Simon Tsai Chen-Tsang dan Lu, (2012)	Niat berkunjung kembali	- Konsep restoran	Kuesioner
4	Wardono P., (2012)	Kemampuan bersosialisasi, emosi, dan perilaku konsumen	- Warna - Pencahayaan - Dekor	Eksperimen
5	Pecotić M dkk., (2014)	Kepuasan konsumen	- Desain interior	Kuesioner
6	Garg dan Amelia, (2016)	<i>Dining experience</i>	- Suasana - Layout - Pencahayaan	Kuesioner
7	Ishak dkk., (2020)	<i>Dining experience</i>	- Konsep restoran	Wawancara

Sumber : Hasil *literature review* (2022)

Berdasarkan uraian diatas terdapat beberapa studi terdahulu yang telah melakukan studi pengaruh dari berbagai elemen desain ruang terhadap *dining experience* dari konsumen. Namun, studi yang secara khusus mengenai *dining experience* dari konsumen *solo diners* masih belum banyak dilakukan. Sehingga diharapkan *literature review* ini dapat melengkapi studi terdahulu mengenai *dining experience* terutama pada konsumen *solo diners*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah *literature review*. Referensi jurnal didapatkan melalui database penyedia jurnal internasional seperti *Science Direct*, *SpringerLink*, *Research Gate*, dan *SAGE*. Untuk mendapat hasil referensi yang lebih mendalam, artikel ini juga menggunakan situs pencarian Google untuk mendapatkan literatur terkait dengan *dining experience* dari *solo diners*. Pencarian referensi *literature* menggunakan kata

kunci utama seperti *solo diners*, *solo dining*, dan *eating alone*. Terdapat referensi dengan kata kunci lain namun masih relevan untuk menambahkan informasi yang lebih mendalam mengenai *solo diners*. Pada artikel ini menggunakan referensi dengan semua metode penelitian yang digunakan dalam mengidentifikasi karakteristik konsumen *solo diners* dan elemen desain ruang yang mempengaruhi *dining experience* dari *solo diners*. Secara garis besar referensi literatur terdiri dari dua bagian utama yaitu *literature* yang akan membahas tentang karakteristik konsumen *solo diner* dan *literature* tentang elemen desainruang kafe yang membentuk *dining experience* yang menyenangkan bagi *solo diners*.

TEMUAN

A. Karakteristik Konsumen *Solo Diners*

Solo diners merupakan konsumen yang melakukan kegiatan konsumsi seorang diri di tempat makan umum. Pada studi eksplanatori oleh Bae, Sohyun & Don-Jin Kim, (2017) didapatkan usia 25-34 tahun merupakan usia yang cenderung menjadi *solo diners* dengan status *single*. Dalam studi ini didapatkan bahwa sebagian besar yang menjadi *solo diners* merupakan *single person household* (hidup seorang diri) dengan pendapatan menengah ke bawah.

Dalam studi Han S., (2017) terdapat dua tipe *solo diners* yaitu *solitary* dan *lonely*. *Solitary* merupakan *solo diners* yang memilih untuk melakukan kegiatan konsumsi seorang diri, sedangkan *lonely* merupakan *solo diners* yang lebih sadar terhadap kehadiran pengunjung lain saat melakukan kegiatan konsumsi seorang diri. *Solo diners solitary* lebih merasakan pengalaman yang lebih menyenangkan saat makan seorang diri dibandingkan dengan *solo diners lonely*.

Beberapa studi terdahulu telah membahas bahwa *solo diners* tipe *lonely* lebih merasakan emosi negatif. Secara detail dalam studi Brown dkk., (2020) diketahui bahwa *solo diners* merasa tidak nyaman dan mendapatkan stigma negatif dari orang lain ketika makan seorang diri. Oleh karena kondisi tersebut tidak jarang *solo diners* memilih untuk secepat mungkin menyelesaikan kegiatan konsumsi atau bahkan menghindari kegiatan konsumsi saat sedang sendirian. Diketahui dalam studi Brown dkk., (2020) bahwa waktu makan malam menjadi kondisi yang paling tidak menyenangkan bagi *solo diners*. Hal ini didukung dengan dalam hasil studi eksplanatori oleh Bae, Sohyun & Don-Jin Kim, (2017) bahwa *solo diners* cenderung melakukan kegiatan konsumsi seorang diri pada waktu makan siang.

Tabel 2 Literature review karakter konsumen *solo diners*

No.	Peneliti	Judul	Metode	Alat Ukur	Responden	Hasil
1.	Bae, Sohyun & Don-Jin Kim, (2017)	<i>The Impacts of Perceived Service Quality and Restaurant Type on Customer Satisfaction and Return Patronage Intentions: An Exploratory Investigation With a Focus on Solo Diners</i>	Kuantitatif Eksplanatori	Kuesioner Online	370 Orang	Secara berurutan niat berkunjung kembali bagi <i>solo diners</i> dipengaruhi oleh kualitas makanan, pelayanan, dan lingkungan fisik
2.	Han S., (2017)	<i>An Exploration of Solo Dining</i>	Kualitatif	Wawancara Mendalam	30 Orang	Peningkatan pengalaman <i>solo diners</i> dapat dipengaruhi oleh aspek lingkungan,

No.	Peneliti	Judul	Metode	Alat Ukur	Responden	Hasil
						pegawai, pengunjung lain, kualitas makanan, harga, dan lokasi. Diketahui terdapat dua tipe <i>solo diner</i> yaitu <i>lonely</i> dan <i>solitary</i> .
3.	Brown dkk., (2020)	<i>Dining Alone: Improving The Experience of Solo Restaurant Goers</i>	Kualitatif	Wawancara Mendalam	27 Orang	Ketidaknyamanan saat melakukan konsumsi seorang diri disebabkan oleh penilaian negatif dari orang lain. Kondisi tersebut dapat diatasi dengan penggunaan buku dan ponsel.

Sumber : Hasil *literature review* (2022)

B. Elemen Ruang Pembentuk *Dining Experience* Bagi *Solo Diners*

Dining experience merupakan pengalaman yang dirasakan oleh konsumen pada selama melakukan kegiatan konsumis di kafe. *Dining experience* termasuk aspek mendasar yang harus terpenuhi oleh desain kafe, dikarenakan konsumen akan berkunjung kembali atau bahkan merekomendasikan kafe ketika mendapatkan pengalaman yang menyenangkan dan berkesan. Empat aspek utama yang membentuk *dining experience* yaitu kualitas makanan, kualitas layanan, kenyamanan, dan suasana (Richardson, Lefrid, Munyon dan Rasoolimanesh (2019). Pada artikel ini akan berfokus melihat pengaruh lingkungan fisik dari kafe sebagai pembentuk *dining experience* dari konsumen *solo diners*. Dimana lingkungan fisik kafe merupakan wadah yang mendukung aktifitas konsumsi *solo diners*. Sebagai berikut adalah temuan penting dari studi terdahulu.

1) *Why Not Eat Alone? The Effect of Other Consumers on Solo Dining Intentions and The Mechanism* (Her, Eun Sol & Soobin, Seo., 2018)

Studi ini akan menganalisis hubungan variabel independen (tipe kelompok pengunjung, tingkat keramaian, antisipasi kesepian dan antisipasi stigma negatif dari pengunjung lain) terhadap variabel dependen niat makan *solo dining* di restoran. Menggunakan metode kuantitatif dengan memberikan kuesioner secara online kepada 250 orang. Partisipan penelitian dibatasi untuk penduduk dewasa U.S yang telah melakukan konsumsi seorang diri di restoran *informal* dalam waktu enam bulan terakhir. Temuan studi ini menunjukkan bahwa pengunjung lain di restoran memiliki peran penting bagi pengalaman *solo dining*. Diketahui niat berkunjung *solo dining* lebih tinggi ketika restoran tidak ramai dan sebagian besar pengunjung lain adalah *solo dining*. Lebih lanjut diketahui bahwa jika kondisi restoran mayoritas pengunjung lain membuat antisipasi kesepian dan antisipasi stigma negatif menjadi rendah.

2) *So Private, yet So Public: The Impact of Spatial Distance, Other Diners, and Power on Solo Dining Experiences* ((Hwang dkk., 2018)

Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak antara *solo dining* terhadap kesenangan saat konsumsi di restoran. Dalam studi ini menerapkan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Terdapat dua eksperimen, pada eksperimen pertama akan menyelidiki efek jarak spasial meja makan dan komposisi pengunjung terhadap kenikmatan yang dirasakan oleh *solo dining*. Pada eksperimen kedua menerapkan variasi kedekatan pengunjung lain dengan jarak spasial meja makan dan jumlah pengunjung lain untuk melihat pengaruhnya terhadap *sense power* dari *solo dining*. Temuan studi menunjukkan bahwa *solo dining* memiliki sikap lebih baik ketika berdekatan dengan pengunjung *solo dining* lainnya. Tingkat kesenangan *solo diners* menjadi lebih baik ketika berdekatan dengan *solo dining* lainnya. Didapatkan bahwa *solo dining* dengan *sense power* yang tinggi tidak peka terhadap jarak spasial dari pengunjung lain. Sebaliknya *solo dining* dengan *sense power* yang rendah lebih fokus pada kondisi sosial yang membuat kesenangan mereka lebih tinggi ketika memiliki jarak spasial yang besar dengan pengunjung lain.

3) *How Can The Solo Dining Experience be Enhanced? Focusing on Perceived Territoriality* (Moon dkk., 2020)

Studi ini bertujuan (1) mengidentifikasi potensi dari batasan fisik dan batas psikologi yang digunakan *solo dining* di restoran, (2) menguji faktor-faktor batasan fisik dan batas psikologi yang mempengaruhi persepsi teritorialitas *solo dining*, (3) menyelidiki persepsi teritorial terhadap kepuasan *solo dining* dan niat berkunjung kembali ke restoran, dan (d) menentukan variabel moderasi motivasi *solo dining* dari hubungan antara faktor batas fisik, batas psikologi restoran, serta persepsi teritorial yang dirasakan. Faktor batas fisik restoran meliputi jarak antar meja dan penggunaan eksklusif, sedangkan faktor psikologis meliputi ketergantungan tempat, identitas tempat, dan pandangan tidak nyaman dari orang lain. Dalam studi ini menggunakan dua metode yaitu (1) wawancara langsung di restoran dengan *solo dining* yang telah melakukan konsumsi seorang diri, dan (b) *solo dining* yang dipilih secara acak dan diberikan survei *online* setelah melakukan konsumsi seorang diri. Didapatkan bahwa batas fisik dan batas psikologis di restoran memiliki korelasi positif dengan persepsi teritorial, kepuasan, dan niat berkunjung kembali oleh *solo dining*. Pada persepsi teritorial faktor yang signifikan memberikan pengaruh adalah jarak antar meja, ketergantungan tempat, dan identitas tempat, jika dibandingkan dengan penggunaan eksklusif dan pandangan tidak nyaman dari orang lain. Persepsi teritorial yang dirasa oleh *solo dining* memiliki hubungan positif dengan kepuasan dan niat berkunjung kembali ke restoran.

4) *Seat choice in a crowded cafe: effects of eye contact, distance, and anchoring* (Staats & Piet Groot, 2019)

Fokus studi ini untuk mengetahui pemilihan kursi yang dilakukan individu saat mendatangi kafe seorang diri. Dilakukan dengan dua eksperimen, dimana responden diberikan tiga denah interior dengan tingkat keintiman dan privasi yang telah dimanipulasi. Pada eksperimen pertama, aspek keintiman dimanipulasi dengan kontak mata dan jarak fisik dengan orang lain, sedangkan aspek privasi dimanipulasi dengan posisi kursi. Pada eksperimen kedua untuk mengukur respon kognitif dan afektif dalam pemilihan kursi dengan menggunakan skenario yang sama dengan eksperimen pertama. Dalam eksperimen pertama didapatkan responden lebih sering memilih tempat duduk dengan jarak kursi yang lebih jauh dengan pengunjung lain. Pada eksperimen kedua diketahui bahwa responden lebih memilih kursi yang memiliki aspek keintiman yang rendah dengan posisi di ujung ruang dekat dengan dinding. Posisi ini memiliki kontak mata yang rendah dan aspek privasi yang tinggi.

Tabel 3 Literature review elemen ruang pembentuk *dining experience* bagi *solo diners*

No.	Peneliti	Judul	Metode	Alat Ukur	Partisipan	Hasil
1.	Her & Soobin Seo, (2018)	<i>Why Not Eat Alone? The Effect of Other Consumers on Solo Dining Intentions and The Mechanism</i>	Kuantitatif Eksperimen	Kuesioner Online	250 Orang	Pengunjung lain yang ada di restoran memainkan peran penting bagi niat berkunjung, antisipasi kesepian, dan antisipasi stigma negatif dari <i>solo dining</i> .
2.	Hwang dkk., (2018)(Hwang et al., 2018)	<i>So Private, yet So Public: The Impact of Spatial Distance, Other Diners, and Power on Solo Dining Experiences</i>	Kuantitatif Eksperimen	Kuesioner Online	143 Orang	<i>Solo dining</i> menunjukkan tingkat kenikmatan yang lebih tinggi ketika berdekatan dengan pengunjung <i>solo dining</i> lainnya.
3.	Moon dkk., (2020)	<i>How Can The Solo Dining Experience be Enhanced? Focusing on Perceived Territoriality</i>	Kuantitatif	Kuesioner Online	410 Orang	Presepsi teritorial yang dirasa oleh <i>solo dining</i> memiliki hubungan positif dengan kepuasan dan niat berkunjung kembali ke restoran.
4.	Staats & Pie Groot, (2019)	<i>Seat choice in a crowded cafe: effects of eye contact, distance, and anchoring</i>	Kuantitatif Eksperimen	Kuesioner	71 Orang	Ketika individu mendatangi kafe seorang diri akan cenderung memilih posisi kursi di area ujung ruang dekat dengan dinding

Sumber : Hasil *literature review* (2022)

PEMBAHASAN

Telah dijelaskan bahwa *solo diners* mengalami emosi negatif yang disebabkan oleh stigma negatif dari pengunjung lain. Emosi negatif yang dialami oleh *solo diner* terjadi pada interaksi tidak langsung seperti kedekatan, kehadiran, kontak mata, dan merasa dalam pengawasan oleh pengunjung lain pada tempat makan publik. Diharapkan melalui perancangan elemen desain ruang kafe yang tepat dapat memberikan pengaruh pada interaksi *solo diners* dengan pengunjung lain, sehingga menghasilkan pengalaman yang menyenangkan bagi *solo diners*. Berdasarkan uraian empat studi terdahulu didapatkan tiga elemen desain utama yang membentuk *dining experience* yang menyenangkan bagi *solo diners*, sebagai berikut:

A. Tata Letak Meja Makan

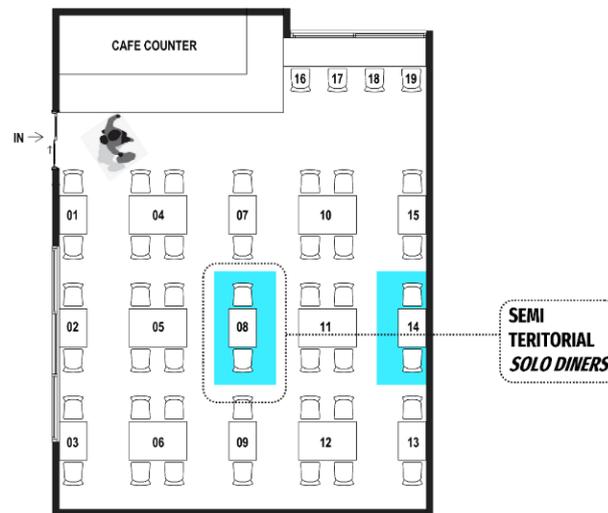
Pengunjung lain berpengaruh untuk menciptakan *dining experience* yang menyenangkan bagi *solo diners*. Pada hasil studi Hwang dkk., (2018) menyatakan bahwa *solo diners* menunjukkan sikap yang lebih baik ketika berdekatan dengan *solo diners* yang lain. Kondisi kedekatan antara *solo diners* membuat meningkatnya kesenangan *solo diners*, dibandingkan dengan kedekatan dengan pengunjung lain yang berkelompok (*social diners*). Untuk mengakomodasi kebutuhan *solo diners* perancangan tata letak meja makan dapat dirancang dengan memisahkan area untuk kelompok *solo diners* dan kelompok pengunjung lain. Lebih lanjut dalam studi Her & Seo, (2018) menjelaskan bahwa antisipasi kesepian dan stigma negatif dari pengunjung lain menjadi lebih rendah ketika antar *solo diners* saling berdekatan. Namun, dalam studi Choi dkk., (2022) menyatakan bahwa pengaruh kedekatan dengan *solo diners* yang lain lebih relevan untuk generasi yang lebih tua jika dibandingkan dengan generasi Z. Diketahui bahwa *solo diners* generasi Z cenderung lebih berfokus pada dirinya sendiri saat melakukan kegiatan konsumsi, sehingga perasaan orang lain disekitar dirinya tidak memberikan pengaruh.



Gambar 1. Tata letak meja makan kedekatan antara solo diners dengan *solo diners* yang lain
Sumber: Dokumentasi pribadi (2022)

B. Jarak Antar Meja

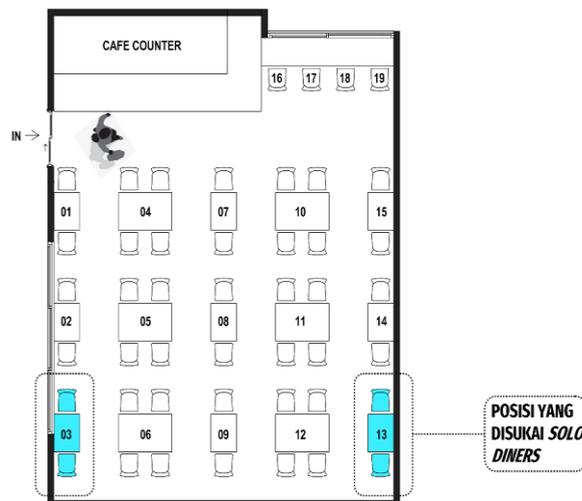
Jarak antar meja menjadi faktor yang signifikan dalam pembentuk persepsi teritorialitas bagi *solo diners*. Persepsi teritorialitas yang dirasakan *solo diners* memiliki hubungan positif dengan kepuasan dan niat berkunjung kembali ke tempat makan (Moon dkk., 2020). Pada Altman (1980) membagi penanda teritori menjadi tiga kelompok yaitu *fix element*, *semi fixed element*, dan *non-fixed element*. Jarak antar meja didefinisikan menjadi penanda teritori *non-fixed element* yang menciptakan ruang personal dan kepemilikan bagi *solo diners* saat berada pada tempat makan. Jarak antar meja dalam ruang kafe memberikan pengaruh secara tidak langsung terhadap perasaan seseorang akibat interaksi dengan pengunjung lain disekitarnya. *Solo diners* dapat menguasai meja untuk memenuhi kebutuhan dirinya saat melakukan kegiatan konsumsi.



Gambar 2. Posisi duduk pada area sudut yang disenangi oleh solo diners
Sumber: Dokumentasi pribadi (2022)

C. Posisi Duduk

Posisi duduk berhubungan dengan kondisi perspektif visual yang dirasakan pengunjung saat melihat objek atau pengunjung lain. Dijelaskan bahwa *solo diners* menyukai duduk di meja yang terletak pada area sudut Han S., (2017). Sejalan dengan hasil studi yang dilakukan oleh Staats & Piet Groot, (2019) yang menjelaskan seorang yang mendatangi kafe sendirian akan lebih memilih meja yang berdekatan dengan bidang vertikal, yang cenderung memiliki keintiman rendah dan privasi tinggi. Disimpulkan *solo diners* akan cenderung memilih posisi duduk yang memiliki interaksi yang rendah dengan pengunjung lain disekitarnya. Sehingga dalam perancangan ruang kafe kelompok *solo diners* dapat diposisikan pada area yang memiliki keintiman rendah dan privasi tinggi seperti area sudut yang tidak berada pada sirkulasi utama.



Gambar 3. Area semi teritorial dari solo diners saat melakukan konsumsi seorang diri
Sumber : Dokumentasi pribadi (2022)

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian analisa diatas, maka disimpulkan bahwa kondisi lingkungan fisik kafe dapat memberikan *dining experience* yang menyenangkan untuk *solo diners*. Penerapan elemen

desain ruang kafe yang tepat dapat mengatasi emosi negatif dari *solo diners*. Temuan dari studi terdahulu didapatkan bahwa tiga elemen desain ruang kafe yang utama yaitu tata letak makan, jarak antar meja, dan posisi duduk. Temuan ini dapat menjadi pertimbangan bagi pelaku bisnis untuk melakukan perancangan ruang kafe, terutama pada kafe yang akan mengakomodir konsumen *solo diners*. Sehingga desain ruang kafe dapat mengakomodir sepenuhnya kebutuhan dari konsumen *solo diners*.

Diharapkan dapat dilakukan studi selanjutnya yang lebih mendalam mengenai elemen desain ruang kafe pembentuk *dining experience* dari *solo diners*. Sehingga dapat menambahkan informasi mengenai desain kafe untuk konsumen *solo diners* yang lebih spesifik dan mendalam.

DAFTAR PUSTAK

- Altman, Irwan dan Chemers, Martin., (1980): *Culture and environment, first published*, California, Canbridge University Press.
- Alimin, N. N. (2019). DIY as Interior Design Education “Everybody Can Be Designer.” *International Journal of Creative and Arts Studies*, 6(1), 45–60. <https://doi.org/10.24821/ijcas.v6i1.3322>
- Ariffin, H. F., Bibon, M. F., & Raja Abdullah, R. P. S. (2017). Restaurant’s Atmospheric Elements: What the customer wants. *Journal of ASIAN Behavioural Studies*, 2(3), 85. <https://doi.org/10.21834/jabs.v2i2.182>
- Arnould, E. J., Price, L. L., & Tierney, P. (1998). Communicative staging of the wilderness servicescape. *Service Industries Journal*, 18(3), 90–115. <https://doi.org/10.1080/02642069800000034>
- Bentley, I., Alcock, A., Murrain, P., Mcclynn, S. & Smith, G. (1985). *Responsive Environment: A Manual for Designers*. The Architectural Press Ltd.
- Bitner, M. J. (1992). Servicescapes: The Impact of Physical Surroundings on Customers and Employees. *Journal of Marketing*, 56(2), 57. <https://doi.org/10.2307/1252042>
- Brown, L., Buhalis, D., & Beer, S. (2020). Dining alone: improving the experience of solo restaurant goers. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(3), 1347–1365. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-06-2019-0584>
- Choi, S. hee, Cho, M., Yang, E. C. L., & Tabari, S. (2022). Emotional congruence among solo diners. *International Journal of Hospitality Management*, 101(March 2021). <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103108>
- Chressetianto, A. (2013). Pengaruh Aksesoris dan Elemen Pembentuk Ruang terhadap Suasana dan Karakter Interior Lobi Hotel Artotel Surabaya. *Jurnal Intra*, 1(1), 1–7.
- Garg, A. (2016). *Service Clues’ Influence on Customers’ Dining Experience in Fine Dining Restaurants Related papers*. 5(1).
- Han, S. (2017). *An Exploration of Solo Dining Experience in South Korea Management, Sciences and Marketing Division Table of Contents*.
- Her, E. S., & Seo, S. (2018). Why not eat alone? The effect of other consumers on solo dining intentions and the mechanism. *International Journal of Hospitality Management*, 70(November 2016), 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2017.10.019>
- Huang, D. (2021). *Makan Sendirian di Restoran, Kenapa Selalu Dilihat Aneh?* Dedyhuang.Com.
- Hwang, Y. H., Shin, J., & Mattila, A. S. (2018). So private, yet so public: The impact of spatial distance, other diners, and power on solo dining experiences. *Journal of Business Research*, 92(July), 36–47. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.07.004>
- Ishak, F. A. C., Zainun, N. A. A., Karim, M. S., Ungku, Z. A. U. F., & Mohamad, S. F.

- (2020). The Multifaceted of Themed Restaurant: Exploring the Unique and Vulnerable Elements in Staging Authentic Dining Experience. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v10-i3/7097>
- Kotler, P. (2001). *Kotler - Atmospheric as a marketing tool. January 1974.*
- Moon, S., Bonn, M. A., & Cho, M. (2020). How can the solo dining experience be enhanced? Focusing on perceived territoriality. *International Journal of Hospitality Management*, 88(September 2019), 102506. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102506>
- Norton, M. I., Mochon, D., & Ariely, D. (2012). The IKEA effect: When labor leads to love. *Journal of Consumer Psychology*, 22(3), 453–460. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.08.002>
- Pecotić, M., Bazdan, V., & Samardžija, J. (2014). Interior Design in Restaurants as a Factor Influencing Customer Satisfaction. *RIThink*, 4, 10–14.
- Richardson, S., Lefrid, M., Jahani, S., Munyon, M. D., & Rasoolimanesh, S. M. (2019). Effect of dining experience on future intention in quick service restaurants. *British Food Journal*, 121(11), 2620–2636. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2018-0617>
- Simon Tsai Chen-Tsang, C. T., & Lu, P. H. (2012). Authentic dining experiences in ethnic theme restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 31(1), 304–306. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2011.04.010>
- So-Hyun Bae, & 김동진. (2017). The Impacts of Perceived Service Quality and Restaurant Type on Customer Satisfaction and Return Patronage Intentions: An Exploratory Investigation with a Focus on Solo Diners. *Culinary Science & Hospitality Research*, 23(1), 84–94. <https://doi.org/10.20878/cshr.2017.23.1.010>
- Sobal, J., & Nelson, M. K. (2003). Commensal eating patterns: A community study. *Appetite*, 41(2), 181–190. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(03\)00078-3](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00078-3)
- Staats, H., & Groot, P. (2019). Seat choice in a Crowded Café: Effects of eye contact, distance, and anchoring. *Frontiers in Psychology*, 10(FEB), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00331>
- The Priceline Group. (2015). *Open Table Study Reveals Rise in Solo Dining*. Opentabel.Com.
- Wansink, B., & van Ittersum, K. (2012). Fast food restaurant lighting and music can reduce calorie intake and increase satisfaction. *Psychological Reports*, 111(1), 228–232. <https://doi.org/10.2466/01.PR0.111.4.228-232>
- Wardono, P., Hibino, H., & Koyama, S. (2012). Effects of Interior Colors, Lighting and Decors on Perceived Sociability, Emotion and Behavior Related to Social Dining. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 38(December 2010), 362–372. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.358>
- Tandjojo, N. & Nugroho, A. (2009). *Analisis pengaruh meal experience terhadap loyalitas konsumen restoran Jepang di Surabaya*, Tesis, Universitas Kristen Petra.

Redecoration and Room Makeover Tendencies by Students

Yasmin Zainul Mochtar*¹, Prasetyo Wahyudie², Susy Budi Astuti³, Lea Kristina Anggraeni⁴, Anggra Ayu Rucitra⁵, Onna Anieqo Tanadda⁶

^{1,2,3,4,5,6} Departemen Desain Interior, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Correspondence Author

*yasmin.zainul@its.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted by using the result of a practical examination for the Home Décor enrichment class in the Interior Design Department. 100 Undergraduate students consisting of interior design students and non-interior design students were each assigned to redecorate or makeover one specific room or spot within their home. The students were asked to provide before and after pictures of the room that they had redecorated. A quantitative study method is used in this research. The result pictures from the assignment are then observed one by one and put in a digital questionnaire and deducted as data. This study aims to observe the tendencies of redecorating and room makeover, to see how much of these redecorating and makeover tendencies would affect the result of the redecorated room. The research shows that an optimum redecoration and makeover results from a combination of change in both interior elements (interior shaper i.e. walls, flooring, ceiling; and interior filler i.e. furniture, accessories), reorganizing positions of interior elements (i.e furniture) and also adding or removing items from the room.

Keywords: *Redecoration, Room Makeover, Interior Design, Home Decor*

INTRODUCTION

The Home Décor class was an optional class to be chosen by students from any department who wish to learn more about Home Décor. The class discusses the basic home décor and design. As a final test, each student was assigned to redecorate their room or spot within their house. The enrichment classes consist of students from the interior design department and also from the non-interior design department. The data was taken in three years. This study aims to observe the tendencies of redecorating and room makeover, to see how much of these redecorating and makeover tendencies would affect the result of the redecorated room.

PREVIOUS RESEARCH OR RELATED STUDY

Home is a private space where one can express themselves through home-making of their surrounding. Personalisation allows homeowners to give some touch of unique expression individually and even as a group (Lawrence 1987, Rapoport 1981, Brown & Werner 1985, Giuliani et al. 1988, Bentley et al. 1985). The relationship between interior elements and user emotions is generated through the atmosphere of interior space. the use of colour, shape and surroundings affect the atmosphere of the interior space and shape the character of the interior user (Chressetianto, 2013). Regarding home décor, many people choose to make their decorations on their own. The DIY phenomenon became popular because it gave the maker a deeper meaning to the craft they created. Moreover, the maker also feels more appreciative of their environment and feels freer (Alimin, 2019). However, studies have also shown that DIY products tend to be seen with a plus point only by those who make the product and not by others who are not involved with making the product (Norton et al., 2012).

METHODS

A quantitative study method is used in this research. The students were asked to provide before and after pictures of the room that they had redecorated. The result pictures from the

assignment are then observed one by one and put in a digital questionnaire and deducted as data. 100 assignments were observed, consisting of 30 students from the interior design department and 70 from the non-interior design department.

FINDINGS

A. Data

The distribution of the research questionnaire was carried out to 100 students of the Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS) Surabaya who redecorated the room. Respondents were divided into 2 categories, as many as 70% or 70 respondents were students majoring in Non-Interior Design, and 30% or 30 respondents are students majoring in interior design.

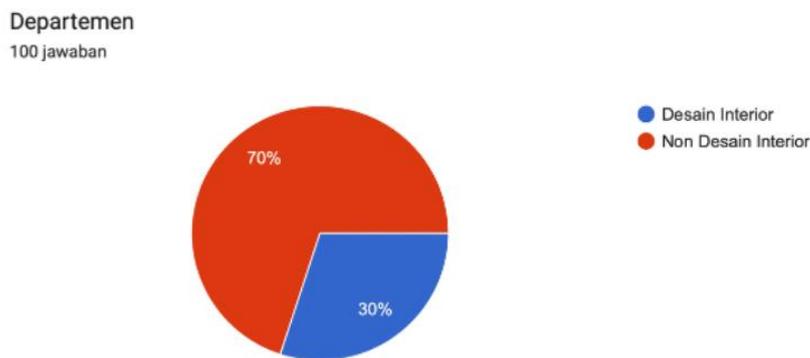


Figure 1. Respondents
Source: Author 2022

B. Physical Change

Pembentuk Ruang
40 jawaban

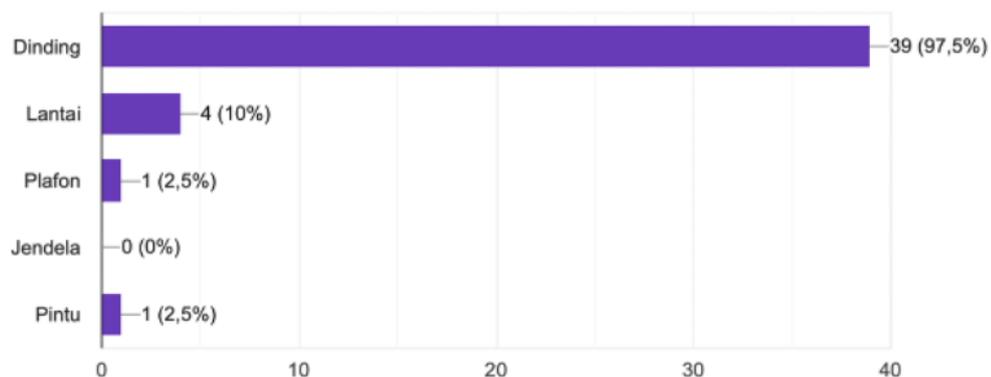


Figure 2. Changed interior element: Interior shaper.
Source: Author 2022

From a total of 100 respondents, 40 respondents made physical changes to the room when redecorating. Of the 40 people, 97.5% or 39 respondents made physical changes to the walls. 10% Or 4 respondents made physical changes to the floor, 2.5% or 1 respondent made physical changes to the ceiling, and 2.5% or 1 respondent made physical changes to the door.

Perubahan pada pembentuk ruang

36 jawaban

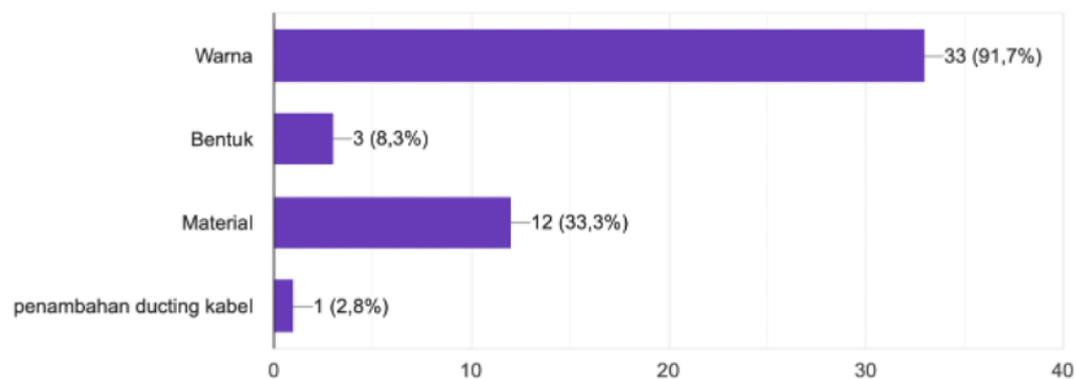


Figure 3. Change in interior shaper

Source: Author 2022

From the results of the questionnaire, there were no respondents who made physical changes to the windows. Of the 36 respondents who answered this question, a total of 91.7% or 33 respondents made colour changes to the physical shape of the space. 8.3% or 3 respondents made changes in terms of shape in forming the space and as many as 33.3% or 12 respondents made changes in terms of material in forming space. It can be concluded that the majority of respondents made physical changes to the interior shaper by changing the colour.

Pengisi Ruang

59 jawaban

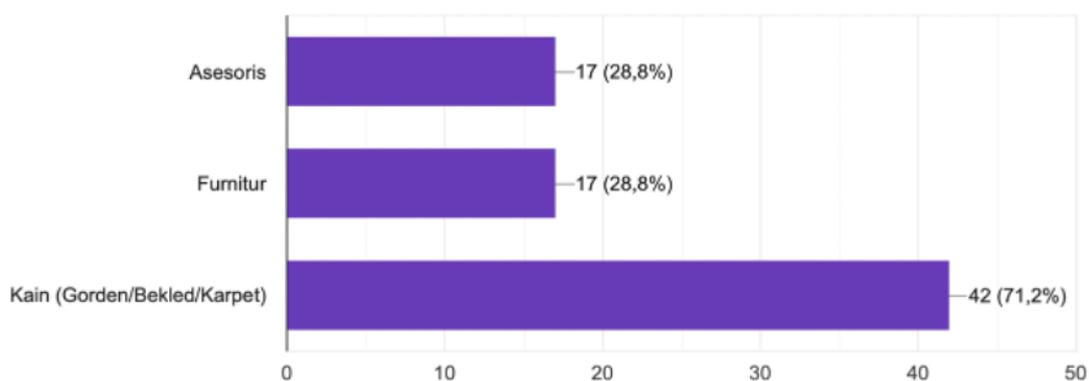


Figure 4. Changed interior element: Interior filler.

Source: Author 2022

A total of 59 respondents in the questionnaire made physical changes to the room filler, where as many as 28.8% or 17 respondents made physical changes to the accessories, 28.8% or 17 respondents made physical changes to the furniture, and as many as 71.2% or 42 respondents made physical changes to the fabric (Curtains/Upholstery/Rugs). It can be concluded that the majority of respondents made physical changes to the fabric (Curtains/Upholstery/Rugs) in the room during redecoration.

Perubahan pada pengisi ruang

49 jawaban

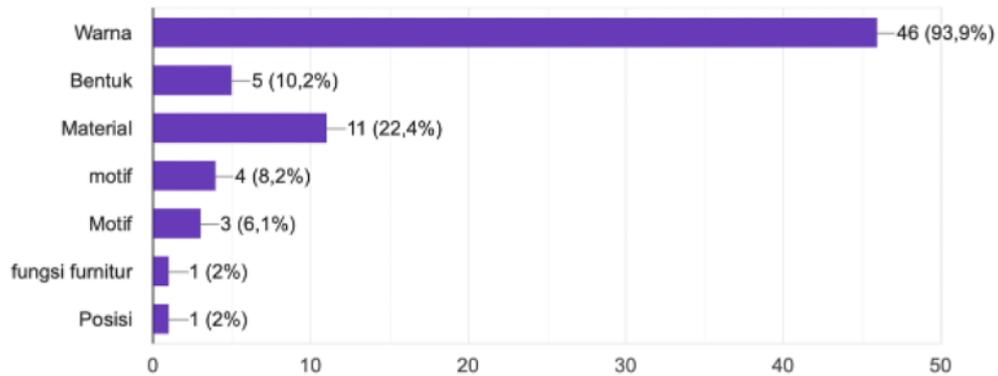


Figure 5. Change in interior filler.

Source: Author 2022

As many as 46 or 93% of the total 49 respondents made physical changes to the space filler through the colour aspect. In addition, 10.2% or 5 respondents made physical changes to space filler through aspects of form, 22.4% or 11 respondents made physical changes to space filler through material aspects, 14.3% or 7 respondents made physical changes to space fillers through motifs, and as many as 2% or 1 respondent made changes by making changes to the function of the furniture and the position of the furniture. Similar to the physical changes in the shape of the space, changes through the colour aspect also make up the majority of the changes encountered when making changes to the space filler by the respondents.

C. Position Change

Pembentuk Ruang

3 jawaban

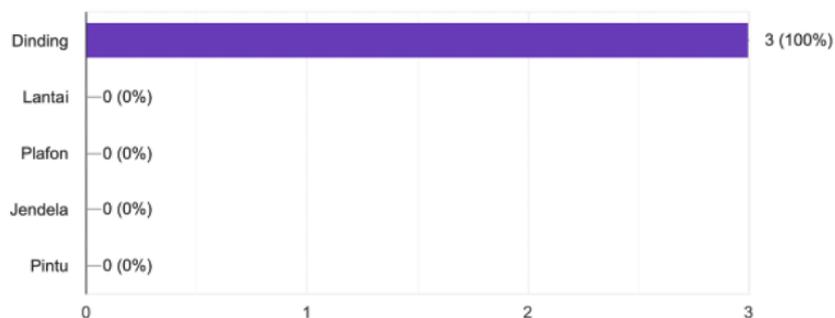


Figure 6. Change in interior shaper position.

Source: Author 2022

From a total of 100 respondents, there are only 3 respondents who made changes to the position of the room shaper when doing the redecoration. Of the 3 people, as much as 100% made changes to the position on the wall. There were no respondents who made changes to the position of the floor, ceiling, windows, and doors in the room during the redecoration.

Pengisi Ruang
50 jawaban

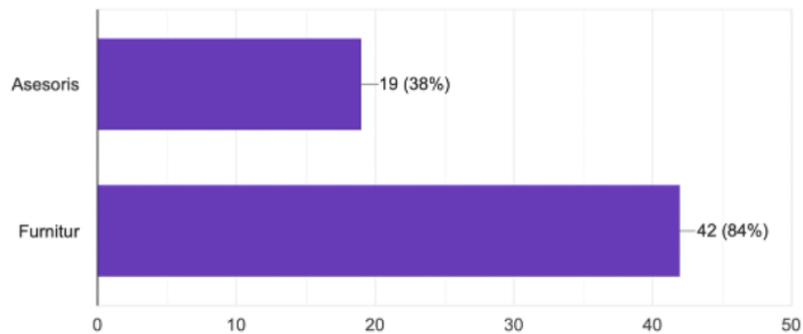


Figure 7. Change in interior filler position
Source: Author 2022

The results of the questionnaire illustrate that the respondents are more likely to change the position of the space filler, where as many as 50 respondents make changes to the position of the space filler when redecorating. As many as 38% or 19 people made changes to the position of the room accessories and as many as 84% or 42 people made changes to the position of the furniture.

Posisi yang dirubah
53 jawaban

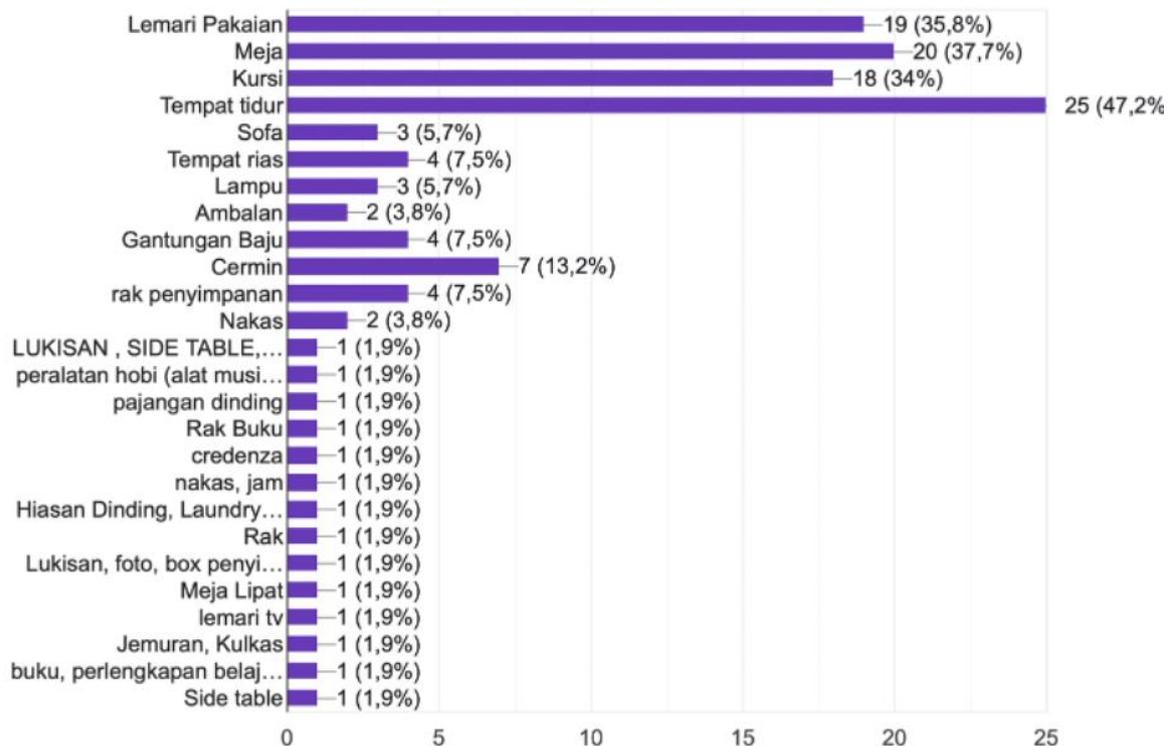


Figure 8. Change in interior filler position
Source: Author 2022

The interior filler that changed position in the redecoration also varied, which included wardrobes (35.8%), tables (37.7%), chairs (34%), beds (47.2%), sofas (5, 3%). 7%), makeup area (7.5%), lamps (5.7%), shelves (3.8%), clothes hangers (7.5%), mirrors (13.2%), storage shelves (7.5), and nightstands (3.8%). Another 26.6% includes accessories and furniture such as paintings, hobby equipment, electronics, and other items.

D. Addition

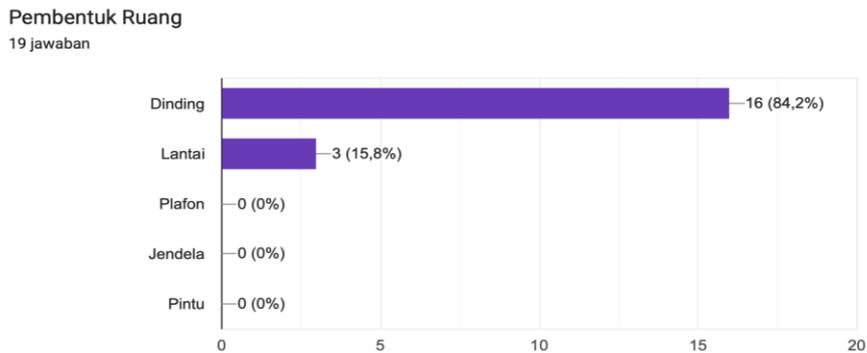


Figure 9. Addition to interior shaper
Source: Author 2022

Out of a total of 100 respondents, 19 respondents made an addition to the interior shaper during the redecoration. Of the 19 respondents, as many as 84.2% or 16 respondents added an interior shaper for the wall and 15.8% or 3 respondents added an interior shaper on the floor. And none of the respondents made additional space forming on the ceiling, windows, and doors in the room when redecorating. It can be concluded that the addition of an interior shaper is often done in the form of walls/partitions.

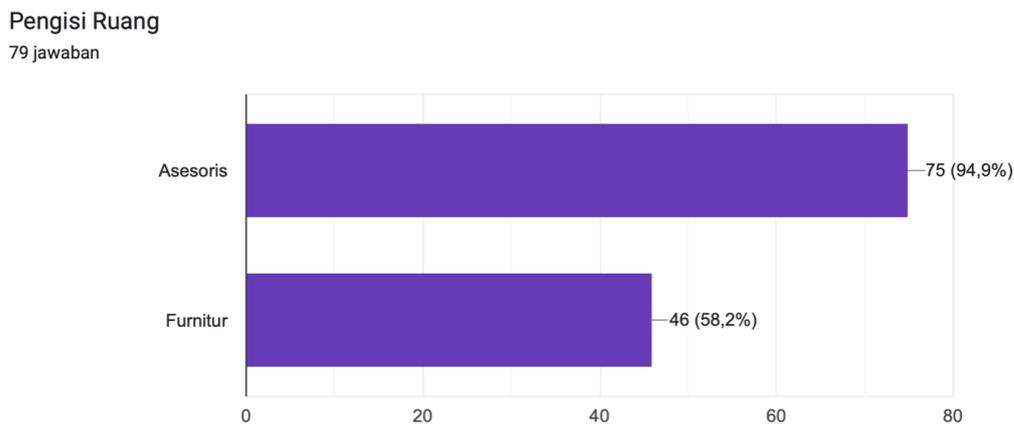


Figure 10. Addition to room.
Source: Author 2022

At the time of room redecoration, 94.9% or 75 respondents added accessories, and 58.2% or 46 respondents had added furniture to the room. It can be seen that the majority of students add room accessories when redecorating their rooms.

Pengisi ruang yang ditambahkan

94 jawaban

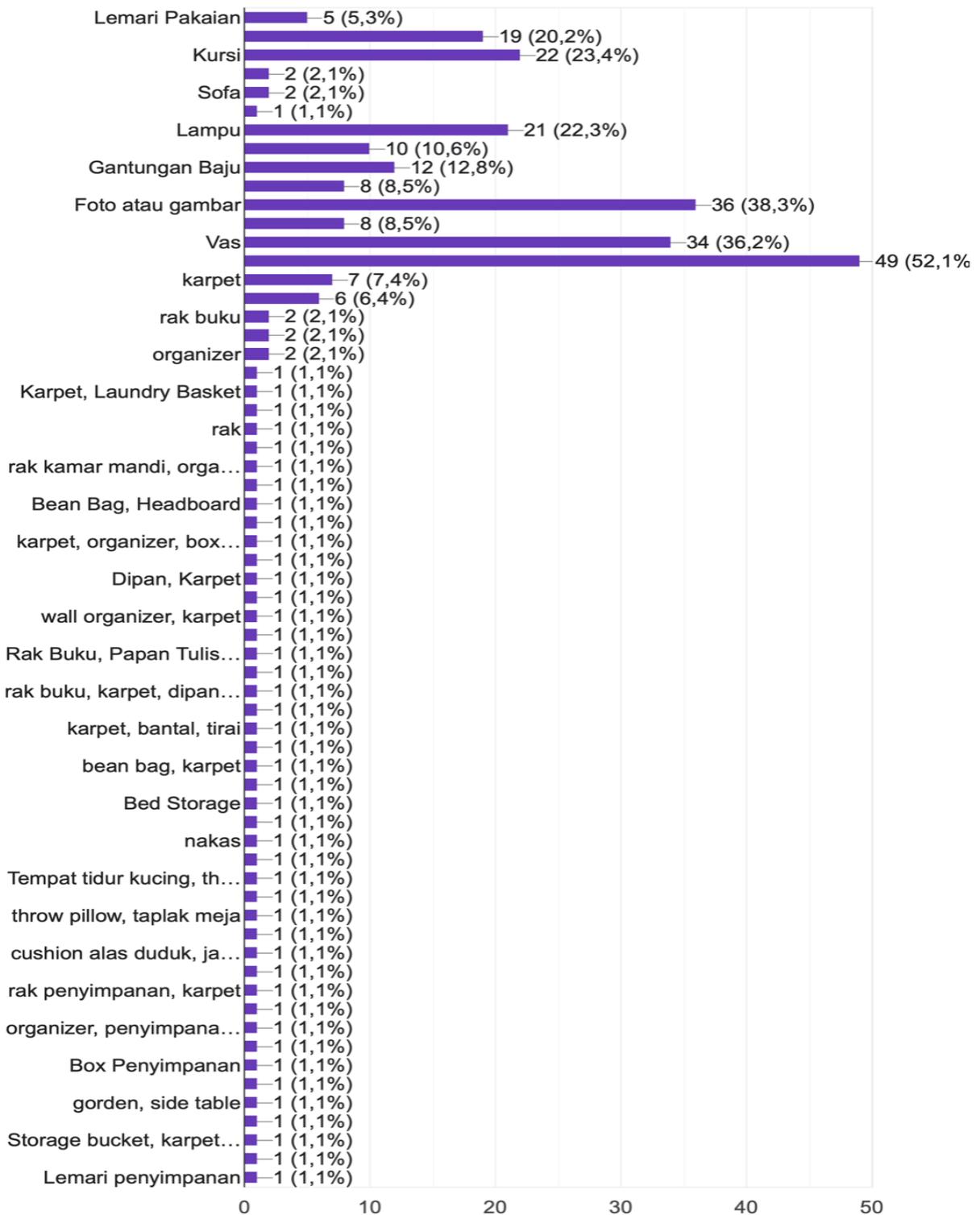


Figure 11. Interior filler addition to room

Source: Author 2022

The largest addition of interior filler when decorating a room is decorative elements 52,1%, photos or pictures as much as 38.3%, vases as much as 36,2%, lamps as much as 22,3%, chairs as much as 23,4%, tables as much as 20,2%, cloth hangers as much as 12,8% and an additional singular shelf 10,5%. The rest consist of bookshelves, organizers and aesthetic elements and furniture such as nightstands, fabrics and blackboards.

E. Significant Change in Object

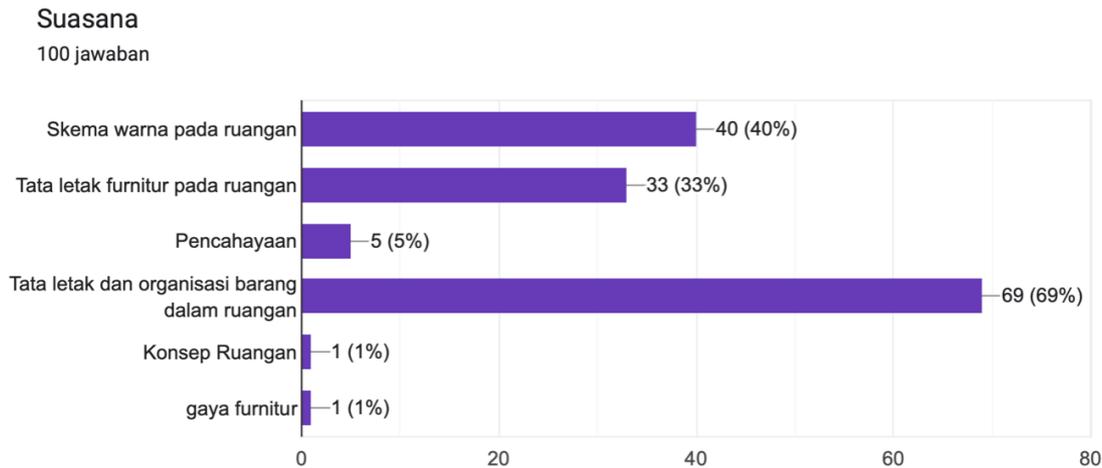


Figure 12. Significant change in interior
 Source: Author 2022

From a total of 100 respondents, a very significant change in the atmosphere of the room was felt by 69% or 69 respondents who changed the layout and organization of items in the room, 40% or 40 respondents who had changed the colour scheme of the room, 33% or 33 respondents who changed the layout furniture in the room, 5% or 5 respondents who have changed the atmosphere through lighting, and 1% or 1 respondent who changed the concept of the room and the style of furniture.

Apakah ada pengisi interior yang dihilangkan dari dalam ruangan yang telah diredekorasi.
 87 jawaban

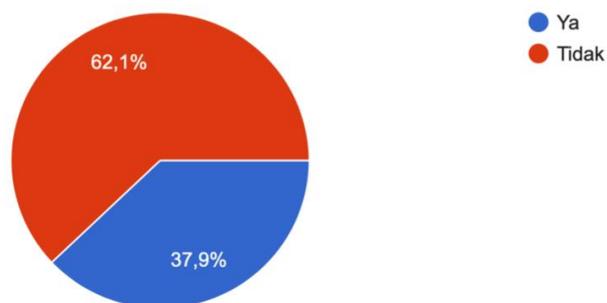


Figure 13. Removed interior fillers.
 Source: Author 2022

The results of the questionnaire showed that the majority of the students had removed some interior filler in the redecorated space, that is, out of 87 respondents, 62.1% of the students had removed some interior filler when 37-redecorating the room and 37.9% did not remove the interior filler.

Pengisi Interior yang dihilangkan

37 jawaban

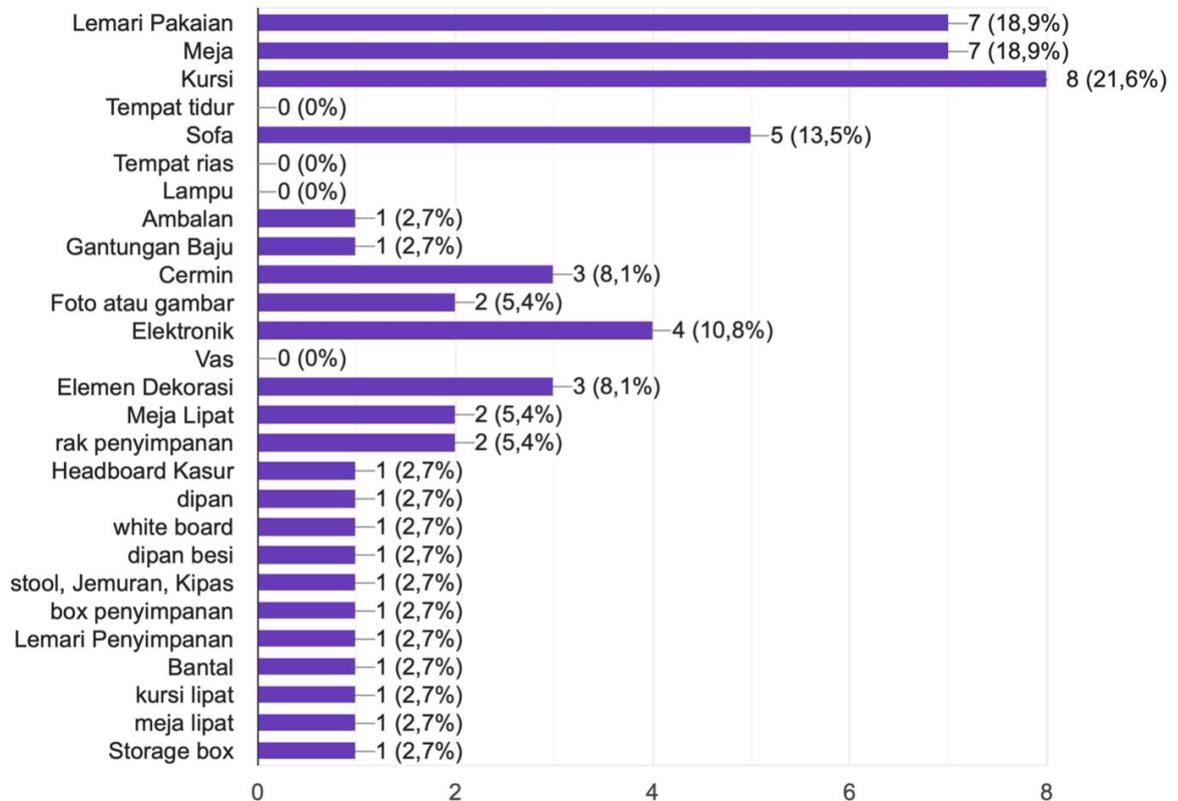


Figure 14. Interior fillers removed

Source: Author 2022

The details from the results of the questionnaire show that as many as 21.6% or 8 respondents have removed the chair, 18.9% or 7 respondents removed the wardrobe and table, 13.5% or 5 respondents removed the sofa, 10.8% or 4 respondents removed electronic items, 8.1% or 3 respondents answered mirrors, 5.4% & or 2 respondents had removed photos or pictures, folding tables and storage shelves, and another 35.1% who removed accessories or furniture from the room, such as whiteboard, pillow, electric fan, drying rack, and storage box.

Ada objek yang dibuat sendiri /DIY?

98 jawaban

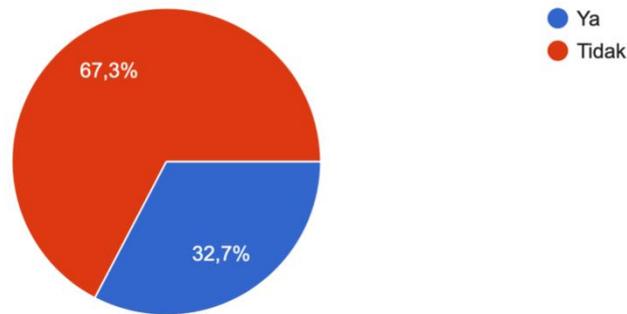


Figure 15. DIY objects

Source: Author 2022

Of 98 respondents, respondents tend to make their objects or do Do-It-Yourself in redecorating the room. 67.3% of respondents did DIY, while 32.7% did not decorate the room with objects made themselves.

Perubahan antara before dan after.

100 jawaban

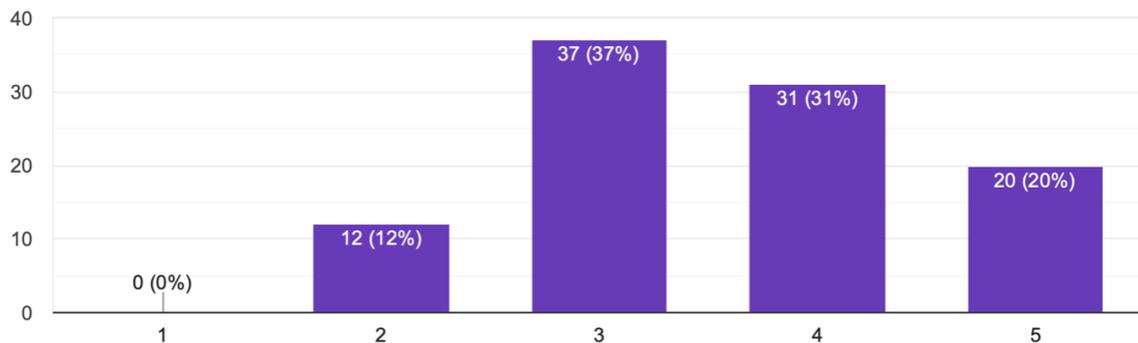


Figure 16. Difference of before and after

Source: Author 2022

With the measurement scale method of the Likert scale, these variables can be indicated and become a reference or benchmark for the instrument, using numbers 1 to 5. A value of 1 means "Nothing has changed" and a value of 5 means "Very changed".

From this analysis, 37% were assessed on the statement (3) "Quite changed", 31% with the statement (4) "Changed", 20% stated (5) "Very changed", 12% stated (2) "slightly changed" and 0% stated nothing has changed. The results of the change in space from 100 respondents can be concluded that there are many respondents who have changed the room enough or decorated the room enough, and there are no respondents who have not changed at all.

DISCUSSION

A. Result of Interior Design Student

Before



After



Figure 17. Difference of before and after: Room interior design student 1

Source: Author 2022

Before



After



Figure 18. Difference of before and after: Room interior design student 2.

Source: Author 2022

B. Result of Non-Interior Design Student

Before



After



Figure 19. Difference of before and after: Room non interior design student 1
Source: Author 2022

Before



After



Figure 20. Difference of before and after: Room non interior design student 2
Source: Author 2022

After making a selection of the 10 optimum and 10 non-optimal redecorations from both interior design and non-interior design students. From the observation from the before and after pictures, it was found that those redecorations that are classified as optimal are those of the non-interior design students. They tend to make more significant changes compared to the results of interior design students. These changes include physical changes, positions, and additions, which result in changes in the atmosphere and function of the room. The results of observations of the final results of the room redecoration of non-interior design students are also more likely to make physical changes than the result of interior design students.

On the other hand, interior design students tend to only make changes to the position and make additions, but not by making physical changes. Thus, the final result of interior design student redecoration only shows differences in layout and not differences in impressions and overall atmosphere in the room.

In the results of the redecoration which were classified as not optimal, the majority came from non-interior design students, where as many as 9 out of 10 respondents were non-interior design students. The results of the redecorations that were categorized as non-optimal results, the majority were due to the results of the redecorations that did not show significant changes. The results of the redecoration tend to only make changes to small aspects such as accessories (paintings, photos, books) and/or fabrics, rearrange items in the room, and change positions. Thus, the results of the redecoration do not change the initial impression or atmosphere of the room.

CONCLUSION

It can be concluded that the results of the redecoration that are categorized as optimal tend to make physical changes to the space filler (furniture, accessories) and space shaper (walls, floor, ceiling), change of positioning, removal or addition to the room, thus creating a new impression and atmosphere in the entire room. Meanwhile, the results of the redecoration which are categorized as not optimal tend to only change the position and if there are any changes, it is an insignificant change, so the results of the room before the redecoration and after the redecoration are not much different.

Regarding the results with the tendency of non-interior design students who create more optimal results than interior design students, there is no concrete reason behind this phenomenon. This can occur due to the euphoria or interest of each student who meets a new subject which is a subject that is different from the respondent's major. However, further research could be conducted considering the motivation and demographics of the respondents.

ACKNOWLEDGMENT

This research was funded by the Interior Design Department of Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

REFERENCES

- Alimin, N. N. (2019). DIY as interior design education “everybody can be designer”. *International Journal of Creative and Arts Studies*, 6(1), 45-60.
- Bentley, I., Alcock, A., Murrain, P., Mcglynn, S. & Smith, G. (1985). *Responsive Environment: A Manual for Designers*, London, The Architectural Press Ltd.
- Chressetianto, A. (2013). Pengaruh aksesoris dan elemen pembentuk ruang terhadap suasana dan karakter interior lobi Hotel Artotel Surabaya. *Intra*, 1(2)

Yasmin Zainul Mochtar, Prasetyo Wahyudie, Susy Budi Astuti, Lea Kristina Anggraeni, Anggra Ayu Rucitra, Onna Anieqo Tandda

Redecoration and Room Makeover Tendencies by Students

Brown, B. & Werner, C. (1985). Social cohesiveness, territoriality, and holiday decorations. The influence of cul-de-sac. *Environment and Behavior*, 17, 539-565.

Giuliani, M., Bonnes, M., Amoni, F. & Bernard, Y. (1988). Home and the theory of place. IN CANTER

Lawrence, R. J. (1987). What Makes a House a Home? *Environment and Behavior*, 19, 154-168.

Norton, M. I., Mochon, D., & Ariely, D. (2012). The IKEA effect: When labor leads to love. *Journal of consumer psychology*, 22(3), 453-460

Eksplorasi Desain dan Teknik Fabrikasi Digital untuk Elemen Desain Interior Berbasis Teknologi Manufaktur Aditif

Okta Putra Setio Ardianto*¹, Mahendra Wardhana², Thomas Ari Kristianto³, Anggra Ayu Rucitra⁴, Caesario Ari Budianto⁵

^{1,2,3,4,5} Departemen Desain Interior, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Penulis Korespondensi

*okta@interior.its.ac.id

ABSTRAK

Teknologi manufaktur aditif atau yang banyak dikenal sebagai teknologi printer 3D merupakan bagian dari revolusi industri 4.0 telah memberi dampak di berbagai bidang industri. Teknologi ini juga telah memberikan dampak di bidang konstruksi dengan merevolusi pendekatan merancang dan fabrikasi produk konstruksi termasuk pada desain interior. Kelebihan manufaktur aditif pada proses merancang dan fabrikasi digital desain interior adalah kemampuan menghasilkan bentuk yang unik, dapat dikustomisasi, relatif lebih cepat dan ekonomis dibandingkan dengan metode fabrikasi konvensional. Beberapa kelebihan termasuk membuat proses fabrikasi menjadi lebih efisien bahan dan dana sehingga dinilai sebagai proses yang lebih berkelanjutan. Tulisan ini berisi dokumentasi penelitian yang bertujuan untuk mengeksplorasi desain dan teknik fabrikasi elemen interior menggunakan teknologi manufaktur aditif dengan penggunaan mesin printer 3D berjenis *Fused Deposition Modeling* (FDM) tingkat pengguna akhir. Metode penelitian menggunakan teknik eksperimen dengan analisa kualitatif untuk mencapai tujuan penelitian. Eksplorasi desain dan fabrikasi elemen interior menggunakan studi kasus desain lampu estetika dikarenakan mempertimbangkan jenis peralatan yang digunakan pada penelitian. Serangkaian eksperimen yang mencakup proses merancang hingga fabrikasi purwarupa menghasilkan temuan berupa poin-poin terkait eksplorasi desain dan fabrikasi elemen desain interior meliputi faktor berpengaruh, anjuran dan batasan mengenai desain serta pengaturan teknis pada mesin printer 3D yang optimal pada kasus fabrikasi digital elemen interior berupa lampu estetika.

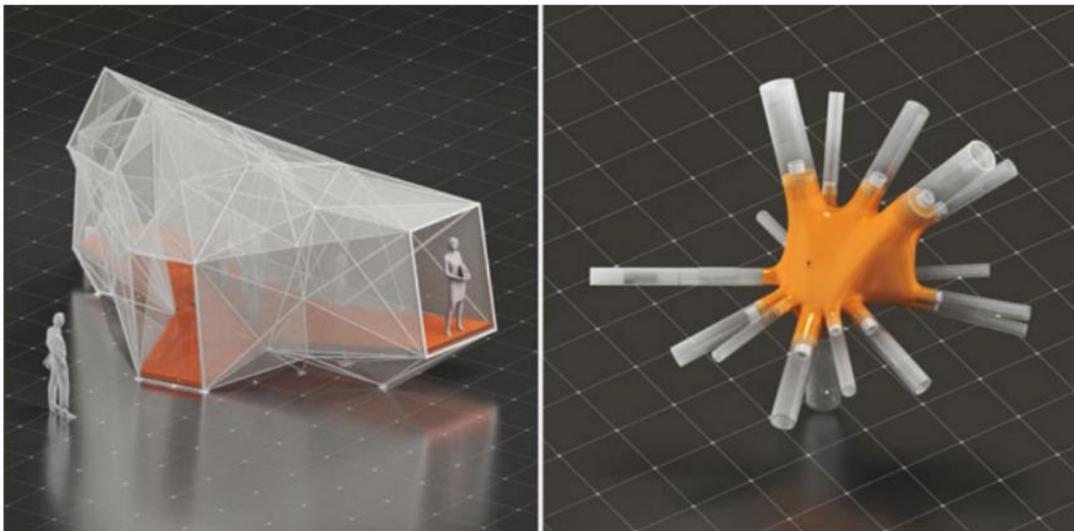
Kata kunci: *Design for Additive Manufacturing (DfAM), desain interior, fabrikasi digital, 3D printer, FDM, estetika*

PENDAHULUAN

Manufaktur aditif yang secara umum dikenal melalui teknologi printer 3D adalah teknologi fabrikasi berbantu komputer atau *Computer Aided Manufacture* (CAM) yang melakukan proses fabrikasi dengan cara bahan ditambahkan lapis demi lapis dan bukan menggunakan teknik cetakan atau pemotongan secara konvensional untuk pembuatan suatu komponen. Sebagai sebuah metode fabrikasi yang dinilai cukup handal dan memiliki sifat serbaguna digunakan sebagai metode produksi semi massal bahkan pada produksi massal untuk menghasilkan komponen yang digunakan secara fungsional (Parandoush & Lin, 2017). Hal tersebut dikarenakan sistem manufakturnya lebih tidak memerlukan banyak peralatan pendukung seperti pada sistem manufaktur konvensional (Dugbenoo, Arif, Wardle, & Kumar, 2018). Penggunaan teknologi ini pada masa kini menjadi tren dan diterapkan di banyak bidang industri, mulai dari industri pendidikan, medis dan bahkan di bidang industri yang memerlukan tingkat kehandalan tinggi seperti industri medis, militer dan otomotif. Selain pada bidang industri tersebut pada masa kini, teknologi printer 3D juga luas digunakan pada bidang konstruksi, mulai dari struktur, arsitektur hingga desain interior.

Aplikasi manufaktur aditif menggunakan printer 3D pada bidang konstruksi seperti arsitektur dan interior bangunan setidaknya memiliki kelebihan utama berupa penghematan dana pembuatan karena perangkat fabrikasi yang lebih sederhana atau *toolless*, sistem produksi

bespoke yaitu dapat dipesan dan dikustomisasi sesuai pesanan serta kebebasan variasi geometri atau bentuk komponen (Gambar1) yang lebih baik dari sistem manufaktur konvensional (Bañón & Raspall, 2021). Berdasarkan dari sifat kebaruan dari teknologi manufaktur aditif serta perkembangannya yang makin handal untuk digunakan pada bidang konstruksi termasuk desain interior, maka penelitian mengenai eksplorasi desain dan teknik fabrikasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengeksplorasi desain dan teknik fabrikasi elemen interior menggunakan teknologi manufaktur aditif dengan penggunaan mesin printer 3D berjenis *Fused Deposition Modeling* (FDM) untuk produksi elemen interior. Hal tersebut diharapkan memberikan sumbangsih pengetahuan mengenai strategi manufaktur aditif pada bidang desain interior sehingga penggunaan lebih kompleks dapat dikembangkan lebih lanjut di masa yang akan datang.



Gambar 1. Contoh Bentuk Geometri yang Kompleks Komponen Arsitektur Hasil Manufaktur Aditif

Sumber : Bañón (2021)

LITERATUR PENDUKUNG

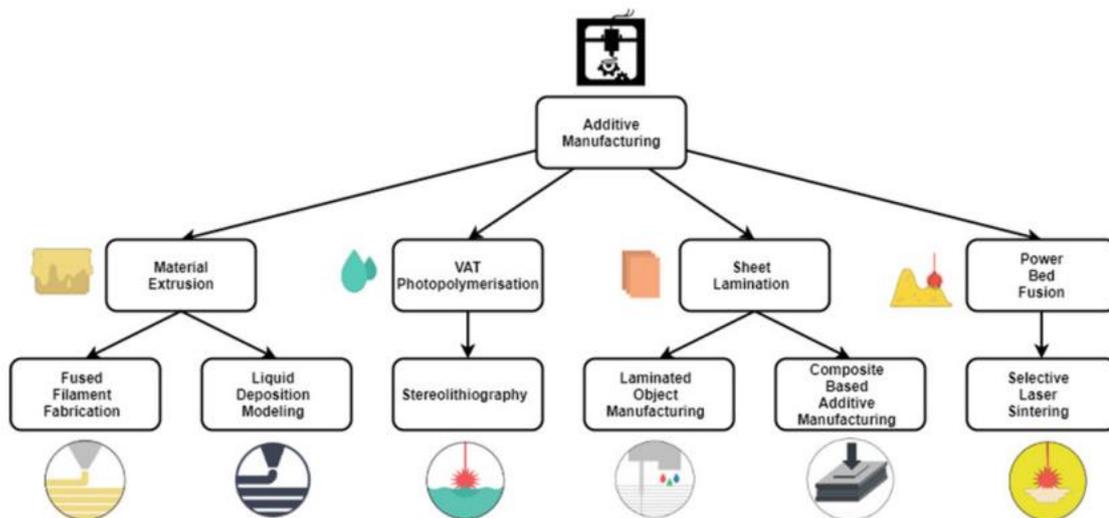
Sebagai bagian dari tahapan penelitian pada bagian ini dibahas mengenai literatur pendukung yang dikaji dan digunakan sebagai acuan dalam proses penelitian.

A. Manufaktur Aditif dan Jenis Printer 3D

Manufaktur aditif, juga dikenal sebagai pencetakan 3D, adalah proses pembuatan objek tiga dimensi dari model digital. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa komponen dibuat dengan menambahkan lapisan material secara berurutan dan berulang hingga seluruh komponen terbentuk. Material yang digunakan biasanya berasal dari plastik, logam, atau keramik. Teknologi ini digunakan untuk membuat purwarupa barang, benda produk, implan medis, dan bahkan organ manusia. Sejarah manufaktur aditif dapat ditelusuri kembali ke awal 1980-an ketika Charles Hull mengembangkan stereolitografi sebagai proses pembuatan objek 3D menggunakan perpaduan resin cair dan laser. Penemuan tersebut adalah yang pertama membuat objek 3D menggunakan model digital. Pada masa awal pencetakan 3D, teknologinya mahal dan terbatas pada aplikasi industri. Namun, pada masa kini biaya printer 3D telah jauh lebih ekonomis dan teknologinya menjadi lebih mudah diakses oleh pengguna tingkat akhir.

Saat ini ada berbagai teknologi pencetakan 3D yang tersedia termasuk stereolitografi, sintering laser selektif, Fused Deposition Modeling (FDM) dan lain sebagainya, jenis teknologi printer 3D dapat diperhatikan pada bagan di gambar 2 (Dhanunjayarao, et al., 2020). Secara umum printer 3D memiliki kelebihan (Bañón & Raspall, 2021) sebagai berikut :

- Lebih sedikit perangkat pendukung, bagian-bagiannya dari komponen langsung diproduksi tanpa perlu peralatan tambahan yang unik dan mahal yang membutuhkan investasi modal besar dan waktu semisal cetakan komponen.
- Sistem manufaktur *bespoke* yaitu diproduksi sesuai variasi pesanan dan opsi kustomisasi.
- Kebebasan geometrik, yang artinya printer 3D dapat membuat bentuk kompleks dengan batasan yang melebihi metode manufaktur lain.



Gambar 2. Bagan Jenis Teknologi Printer 3D
Sumber : Dhanunjayarao (2020)

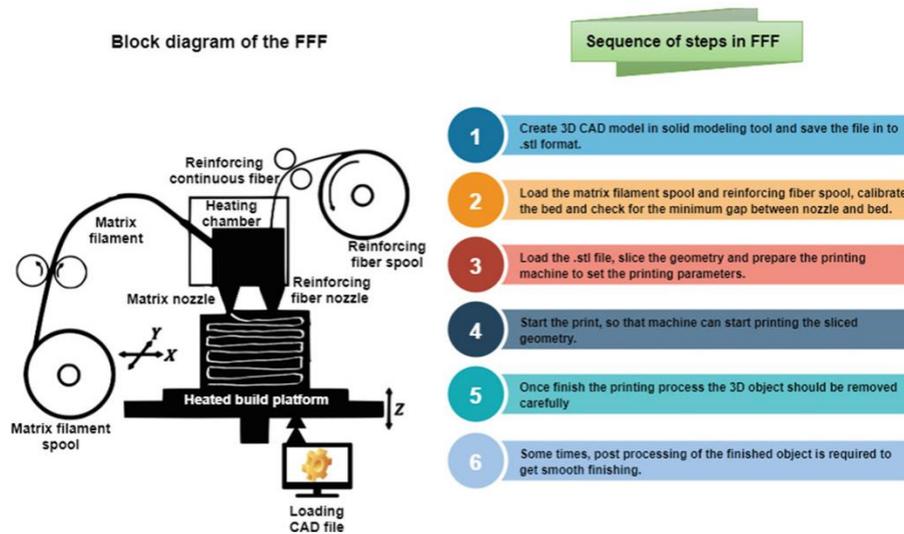
Selain memiliki kelebihan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya printer 3D memiliki beberapa kekurangan yaitu :

- Waktu pencetakan relatif lebih lambat daripada metode lain semisal *injection molding*. Hal ini tentu bervariasi bergantung pada geometri 3D dan teknis mesin yang digunakan.
- Peralatan manufaktur aditif dan bahan habis pakai relatif lebih mahal mahal daripada teknologi yang sudah lama ada.
- Keterbatasan ukuran, dikarenakan kecepatan yang lambat dan biaya yang lebih tinggi berdampak pada kurang optimalnya volume cetak maksimum.
- Proses pencetakan dilakukan lapis demi lapis, yang pada desain tertentu membutuhkan struktur penyangga. Bagian penyangga tersebut memberikan waktu lebih lama pada saat pencetakan serta proses pasca produksi atau *finishing*

B. Sistem Fused Deposition Modeling (FDM)

Printer 3D dengan sistem Fused Deposition Modeling (FDM) yang dikembangkan pada tahun 1989 oleh Scott Crump adalah proses manufaktur aditif yang paling banyak digunakan dan paling ekonomis secara harga dengan penggunaan bahan cetak berbagai jenis termoplastik dalam bentuk filamen. Bahan baku yang disuplai ke ekstruder dilelehkan dan lelehan dikeluarkan lapis demi lapis sesuai porsinya. Komponen ekstruder bergerak mengikuti instruksi yang dihasilkan oleh perangkat lunak dengan menggunakan aktuatur yang dikendalikan komputer. Tingkat detail yang terbatas dikarenakan ukuran komponen nozzle, ketelitian cetakan, dan karakteristik mekanis yang relatif kurang handal menghasilkan karakterk cetakan

yaitu setiap lapisan terhubung secara langsung dengan lapisan di lainnya menjadikan kelemahan signifikan dari teknologi FDM. Akan tetapi, bahan termoplastik baru berkualitas tinggi yang dapat digunakan pada sistem FDM seperti PEI, PAEK, dan PPSU menjadi semakin populer untuk aplikasi produksi industri. Kelebihannya menjadikan alternatif yang cocok, bersifat lebih ekonomis, dan ringan bobotnya untuk beberapa logam seperti baja tahan karat atau aluminium (Bañón & Raspall, 2021). Pada penelitian ini sistem yang digunakan untuk eksperimen adalah sistem FDM dengan pertimbangan aspek kehandalan dan ketersediaan peralatan printer 3D. Prosedur pencetakan dengan sistem FDM dapat diperhatikan pada diagram pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok Penjelasan Prosedur Pencetakan 3D Sistem FDM
Sumber : Dhanunjayarao (2020)

C. Alur Kerja 3d Printing

Pada bagian ini dijelaskan alur kerja proses manufaktur aditif dari literatur terkait sebagai acuan proses eksperimen. Secara umum alur kerja (Bañón & Raspall, 2021) adalah sebagai berikut :

- **Fase Desain**

Pada fase desain melalui proses berbantu komputer, printer 3D memberikan peningkatan proses desain digital dengan kelebihan pada kebebasan desain, tingkat kontrol manufaktur dan pola perakitan komponen. Perancang memiliki lebih banyak fleksibilitas geometris sehingga dapat bereksperimen dengan lebih sedikit batasan dalam eksplorasi bentuk. Selain itu, perancang dapat memanfaatkan kemampuan desain komputasi dan menyusun konstruksi rumit yang tidak akan mungkin terjadi tanpa pembuatan aditif untuk pendekatan ekspresi estetika atau optimasi performa. Penerapan pemodelan parametrik juga memberikan variasi ekspresi desain baru yang menjadi ciri khas desain secara digital. Penggunaan teknologi manufaktur aditif pada industri konstruksi dibatasi oleh serangkaian batasan baru yang bisa saja belum dapat digunakan pada produksi dalam skala penuh (Fratello, 2022). Memperhatikan hal tersebut maka eksplorasi desain menggunakan teknologi ini menuntut kreativitas perancang dengan memadukan kemampuan pemodelan 3D dan mengoptimasi potensi pencetakan 3D dalam upaya menekan keterbatasan teknologinya.

- **Fase Manufaktur**

Industri konstruksi saat ini memiliki lebih banyak fleksibilitas dan opsi dengan adanya fabrikasi komponen bangunan menggunakan manufaktur aditif. Poin penting pada fase

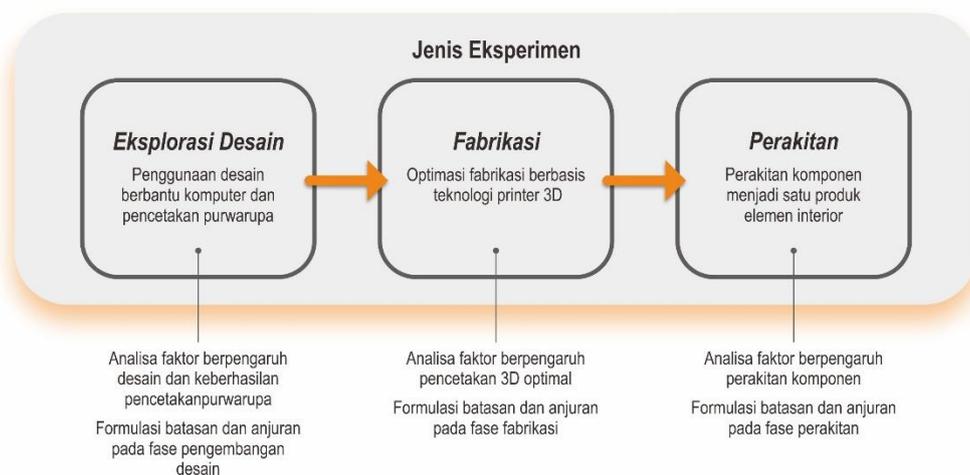
fabrikasi adalah kemampuan untuk mengalokasikan bahan secara tepat dengan penyesuaian pada karakter model 3D yang dihasilkan pada fase desain. Apabila hal tersebut dapat dioptimasi, proses fabrikasi menggunakan printer 3D dapat menekan risiko terhadap cacat produksi karena faktor kelalaian manusia. Selain itu, metode *file-to-factory* ini juga meminimalkan resiko kesalahan interpretasi pekerja pada bagian fabrikasi terhadap dokumen desain pada saat proses fabrikasi komponen konstruksi.

- **Fase Perakitan**

Kompleksitas kreasi desain dapat meningkat secara signifikan dengan desain digital dan manufaktur aditif, namun pengiriman dan perakitan di lokasi konstruksi menjadi tantangan karena jumlah komponen yang berbeda berpotensi akan meningkat. Akibatnya, manajemen konstruksi perlu dirancang dengan tepat. Selain itu kebutuhan gambar detail desain dapat berubah sebagai hasil perubahan alur kerja manufaktur aditif. Selanjutnya, pada fase perakitan pola pikir yang digunakan adalah seperti pada konstruksi pre-fabrikasi. Suatu bangunan dan ruang dibagi menjadi sistem yang jelas seperti struktur penahan beban, selongsong, sistem mekanis hingga ornamen. Beberapa komponen dapat dicetak secara bersamaan menjadi sebuah sistem, hal ini harus dengan cermat direncanakan secara komputasional pada fase desain sebelum memulai pekerjaan perakitan sehingga perancang benar-benar harus berpikir lebih holistik

METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian berkaitan dengan desain lebih khusus desain interior setidaknya memiliki dua arus utama yaitu evaluasi desain dan pengembangan teori (Haddad, 2013). Penelitian ini secara umum menggunakan metode evaluasi desain dengan strategi eksperimen dan analisis kualitatif. Evaluasi desain dilakukan pada hasil eksperimen pengembangan desain dan pencetakan purwarupa. Aspek yang digunakan sebagai acuan eksperimen dan dianalisa adalah fase desain, fabrikasi dan perakitan. Keseluruhan tahapan penelitian dapat diperhatikan pada gambar 4.



Gambar 4. Tahapan dan Strategi Penelitian

Sumber : Produksi Pribadi (2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai dokumentasi kegiatan eksperimen dan analisa temuan penelitian yang telah dilakukan. Penjelasan dibagi sesuai dengan klasterisasi metode penelitian

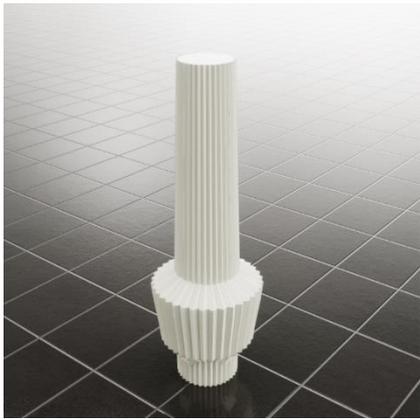
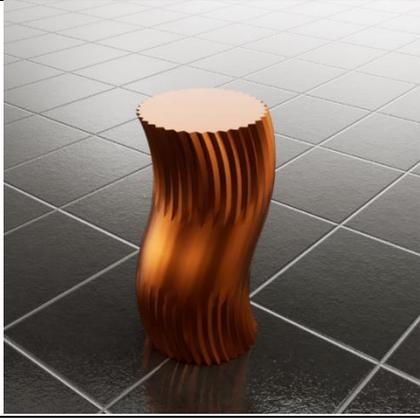
yakni hasil dan pembahasan mengenai aspek desain geometri 3D, teknis fabrikasi dan perakitan. Pada kegiatan eksperimen penelitian menggunakan studi kasus pembuatan elemen interior lampu meja sedangkan analisa hasil eksperimen membahas faktor berpengaruh, anjuran dan batasan hasil eksperimen.

A. Aspek Desain Geometri 3D

Tahap desain geometri 3D dilakukan eksplorasi rancangan lampu meja dengan metode desain berbantu komputer atau *Computer Aided Design (CAD)* menggunakan piranti lunak pemodelan geometri 3D. Pendekatan eksplorasi desain menggunakan pendekatan desain yang terkait dengan tren desain berpendukung manufaktur aditif. Secara umum tren desain berpendukung manufaktur aditif memiliki dua pendekatan yaitu pendekatan ekspresif dan performa (Bañón & Raspall, 2021). Pendekatan ekspresif terdiri dari dua tren yaitu penggunaan desain parametrik dan ornamental, sedangkan pendekatan performa terdiri dari dua tren yaitu optimasi struktur dan keberlanjutan. Pada eksperimen ini menggunakan pendekatan ekspresif dengan penggunaan desain parametrik. Komponen lampu meja yang didesain meliputi *lamp shade* dan *body*. Selain penggunaan teknik parametrik, pembuatan desain juga mengambil inspirasi aspek lokal yaitu dengan mentransformasi lampu semprong. Hasil desain eksplorasi desain dapat diperhatikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Eksplorasi Desain Geometri 3D dan Konfigurasi Komponen Lampu Meja

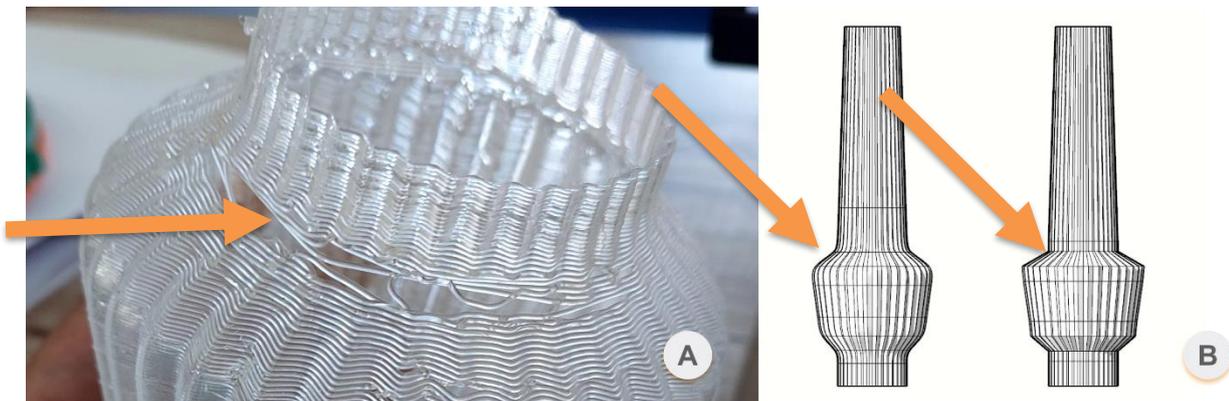
No	Visual Geometri	Dimensi (mm)	Jenis Komponen	Keberhasilan Pencetakan Purwarupa
1.		89 x 89 x 289,8	Lamp Shade	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencetakan selesai 100% • Hasil cetak bagian dasar rapat dan rapi • Hasil cetak bagian dinding samping rapat dan rapi
2.		105 x 105 x 350	Lamp Shade	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencetakan dihentikan pada capaian 50% • Hasil cetak bagian dasar rapat dan rapi • Hasil cetak bagian dinding samping tidak berhasil menutup

3.		<p>97.5 x 97.5 x 255</p>	<p><i>Lamp Shade</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencetakan selesai 100% • Hasil cetak bagian dasar rapat dan rapi • Hasil cetak bagian dinding samping rapat dan rapi
4.		<p>105 x 105 x 350</p>	<p><i>Lamp Shade</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencetakan dihentikan pada capaian 20% • Hasil cetak bagian dasar rapat dan rapi • Hasil cetak bagian dinding samping tidak berhasil menutup
5.		<p>70 x 70 x 185</p>	<p>Bodi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencetakan selesai 100% • Hasil cetak bagian dasar rapat dan rapi • Hasil cetak bagian dinding samping rapat dan rapi
6.		<p>70 x 70 x 150</p>	<p>Bodi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencetakan selesai 100% • Hasil cetak bagian dasar rapat dan rapi • Hasil cetak bagian dinding samping rapat dan rapi

Sumber : Hasil Eksperimen (2022)

Keseluruhan geometri 3D yang dihasilkan dari eksplorasi desain dilakukan pencetakan 3D dengan hasil yang bervariasi tingkat keberhasilan maupun kerapian yang secara umum dapat diperhatikan pada tabel 1. Seluruh hasil pencetakan dianalisa dan menghasilkan beberapa poin simpulan sebagai berikut :

- Desain yang mempunyai bentukan terlalu melayang di sisi horizontal dengan bentang yang terlalu besar dari sumbu Z berpotensi gagal dalam proses pencetakan seperti pada desain nomer 2 dan 4 (Gambar 5B). Kondisi tersebut diperparah apabila bentukan melayang memiliki karakter sudut yang runcing seperti pada desain 4. Kegagalan pencetakan adalah lapisan cetak tidak menempel sempurna (Gambar 5A).
- Desain parametrik dengan bentukan pola geometris pada sumbu Z membuat hasil cetak lebih rapi karena titik perpindahan *nozzle* vertikal dapat tersamarkan pada bagian sudut paling tajam. Sebaliknya apabila desain memiliki bentukan polos pada sisi sumbu Z akan mengekspos bagian titik perpindahan *nozzle* vertikal sehingga memberikan kesan tidak rapi pada bagian dinding samping komponen.
- Bentukan parametrik pada dinding samping komponen dengan garis lengkung memiliki tingkat kerapian hasil cetak lebih tinggi dibandingkan dengan garis patah-patah. Hal ini perlu menjadi pertimbangan untuk merancang geometri 3D selanjutnya.



Gambar 5. Visual Hasil Pencetakan Gagal dengan Karakter Lapisan Saling Tidak Menyatu (A) dan Posisi Gagal Cetak terhadap Desain 3D.

Sumber : Dokumentasi Hasil Eksperimen (2022)

B. Aspek Teknis Fabrikasi

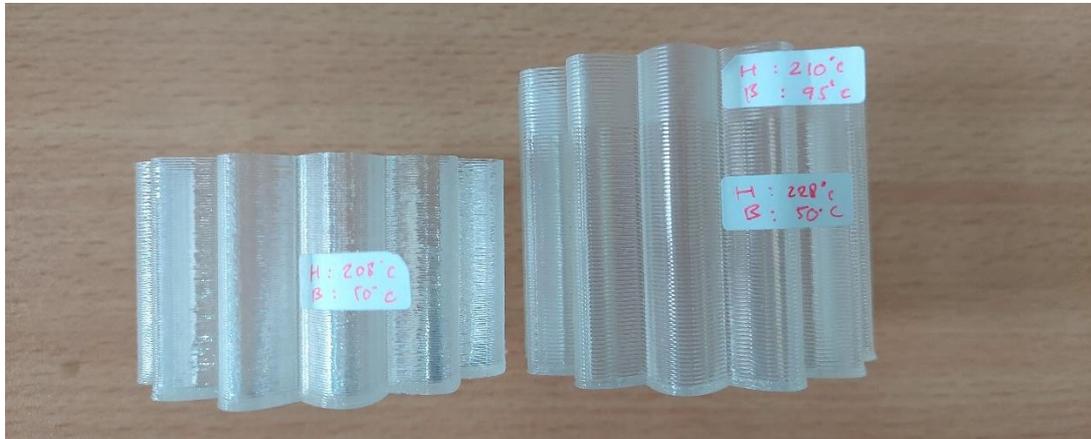
Pada bagian ini dijelaskan mengenai hasil eksperimen purwarupa dan analisa pada mengenai faktor berpengaruh, anjuran dan batasan pada fase fabrikasi. Langkah pencetakan 3D pada fase desain dipilih bentukan yang berhasil dan pada fase ini dicetak ulang dengan beberapa pengaturan berbeda. Pengaturan meliputi pengaturan fisik pada printer 3D dan pada piranti lunak *slicer* yaitu piranti lunak yang berfungsi sebagai penerjemah desain ke dalam bahasa perintah fabrikasi untuk printer 3D. Pengaturan didasarkan pada faktor berpengaruh yaitu ukuran dan suhu *nozzle*, pengaturan ukuran *layer height*, *wall setting*, *bottom setting*, serta *fillament flow*. Poin-poin pengaturan tersebut dibuat variasi kombinasi pengaturannya dengan didasarkan pada temuan ketika pencetakan purwarupa di fase desain. Material yang digunakan pada fase ini adalah plastik *Polylactic Acid* (PLA) berjenis transparan dan padat / tak tembus cahaya. Penggunaan material transparan pada komponen *lamp shade* sedangkan material padat pada komponen bodi lampu meja. Hasil dari variasi pengaturan dilakukan pengamatan dan analisa (Tabel 2).

Tabel 2. Observasi Hasil Eksperimen Kombinasi Pengaturan

No	Kombinasi Pengaturan	Pengaturan	Material	Jenis Komponen	Deskripsi Hasil
1.	1	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,4 mm dan suhu 210 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,32 mm <i>fillament flow</i> 100%, <i>wall thickness</i> 0,94 mm dan <i>bottom & top layer</i> 0,6 mm.	PLA transparan	Lamp Shade No 3	Waktu pencetakan 3 jam, hasil antar lapisan rapi, karakter lapisan terlihat pada jarak dekat dan komponen terasa ringan ketika dipegang.
2.	2	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,4 mm dan suhu 210 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,32 mm <i>fillament flow</i> 100%, <i>wall thickness</i> 1,15 mm dan <i>bottom & top layer</i> 0,9 mm.	PLA transparan	Lamp Shade No 3	Waktu pencetakan 3 jam 22 menit, hasil antar lapisan rapi, karakter lapisan terlihat pada jarak dekat dan komponen terasa lebih kokoh ketika dipegang.
3.	3	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,8 mm dan suhu 210 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,45 mm <i>fillament flow</i> 100%, <i>wall thickness</i> 1,15 mm dan <i>bottom & top layer</i> 0,9 mm.	PLA transparan	Lamp Shade No 3	Waktu pencetakan 2 jam 23 menit, hasil antar lapisan rapi terdapat <i>bubble</i> pada lapisan, karakter lapisan terlihat pada jarak sedang dan komponen terasa lebih kokoh ketika dipegang.
4.	4	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,8 mm dan suhu 215 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,45 mm <i>fillament flow</i> 120%, <i>wall thickness</i> 1,25 mm dan <i>bottom & top layer</i> 1,2 mm.	PLA transparan	Lamp Shade No 3	Waktu pencetakan 3 jam 23 menit, hasil antar lapisan sangat rapi tidak terdapat <i>bubble</i> pada lapisan, karakter lapisan terlihat pada jarak sedang dan komponen terasa sangat kokoh ketika dipegang.
5.	5	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,8 mm dan suhu 228 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,45 mm <i>fillament flow</i> 120%, <i>wall thickness</i> 1,15 mm dan <i>bottom & top layer</i> 0,9 mm.	PLA transparan	Lamp Shade No 3	Waktu pencetakan 2 jam 23 menit, hasil antar lapisan sangat rapi tidak terdapat <i>bubble</i> pada lapisan, karakter lapisan terlihat pada jarak sedang, tampilan permukaan terlihat lebih mengkilat dan transparan serta komponen terasa kokoh ketika dipegang.
6.	1	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,4 mm dan suhu 210 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,32 mm <i>fillament flow</i> 100%, <i>wall thickness</i> 0,94 mm dan <i>bottom & top layer</i> 0,6 mm.	PLA non transparan	Bodi No 5	Waktu pencetakan 1 jam 15 menit, hasil antar lapisan rapi, karakter lapisan terlihat pada jarak dekat dan komponen terasa ringan ketika dipegang.
7.	4	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,8 mm dan suhu 215 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,45 mm <i>fillament flow</i> 120%, <i>wall thickness</i> 1,25 mm dan <i>bottom & top layer</i> 1,2 mm.	PLA non transparan	Bodi No 5	Waktu pencetakan 1 jam 8 menit, hasil antar lapisan sangat rapi pada lapisan, karakter lapisan terlihat pada jarak sedang dan komponen terasa sangat kokoh ketika dipegang.
8.	5	Penggunaan <i>nozzle</i> ukuran 0,8 mm dan suhu 228 ⁰ C, <i>layer height</i> 0,45 mm	PLA non transparan	Bodi No 5	Waktu pencetakan 55 menit, hasil antar lapisan sangat rapi, karakter lapisan terlihat pada

	<u>fillament flow 120%, wall thickness 1,15 mm dan bottom & top layer 0,9 mm.</u>		jarak sedang dan komponen terasa kokoh ketika dipegang.
--	---	--	---

Sumber : Hasil Eksperimen (2022)



Gambar 6. Perbedaan Hasil pada Eksperimen Material Transparan
Sumber : Dokumentasi Eksperimen (2022)

Memperhatikan hasil dari eksperimen yang didokumentasikan di atas, menggunakan analisa kualitatif maka ditemukan beberapa poin analisa sebagai berikut :

- Pengaturan fisik berupa penggantian ukuran *nozzle* (diketahui dari perbandingan kombinasi pengaturan 2 dan 3) berpengaruh pada waktu pencetakan, untuk komponen dengan dimensi cetak tipikal lampu meja lebih optimal menggunakan ukuran besar yaitu 0,8 mm daripada 0,4 mm.
- Pengaturan tebal dinding dan bagian dasar komponen yang dilakukan pada *licer* berpengaruh terhadap waktu pencetakan *nozzle* (diketahui dari perbandingan kombinasi pengaturan 1 hingga 4). Tebal pengaturan bagian dasar komponen berpengaruh lebih signifikan dibanding tebal dinding. Pengaturan pada poin ini disarankan untuk dioptimasi sesuai dengan desain geometri 3D untuk mendapatkan waktu pencetakan yang ideal.
- Pada pencetakan menggunakan *nozzle* besar, pengaturan *flow* bahan memberi dampak pada kualitas lapisan. Diketahui dari perbandingan kombinasi pengaturan 4 dan 5 bahwa semakin besar nilai *flow* bahan akan mendapatkan hasil lebih rapi pada dinding komponen tanpa mempengaruhi waktu pencetakan.
- Pada material transparan terdapat perbedaan kualitas hasil pencetakan dipengaruhi oleh perbedaan suhu *nozzle*. Pada suhu yang lebih rendah menimbulkan *bubble* pada lapisan hasil cetak serta karakter transparan yang lebih kurang mengkilat, sedangkan suhu yang lebih tinggi menghasilkan lapisan tanpa *bubble* dan karakter transparan lebih optimal serta lebih mengkilat. Dalam konteks ini suhu *nozzle* terbaik hasil dari eksperimen adalah menggunakan nilai antara 210⁰ C hingga 228⁰ C disesuaikan dengan merk dari bahan yang digunakan. Visual perbandingan hasil dapat diperhatikan pada gambar 6.

C. Aspek Perakitan

Pada bagian ini dijelaskan mengenai eskperimen perakitan dengan mengkombinasikan komponen-komponen yang telah berhasil dihasilkan dari prose fabrikasi yang telah dioptimasi. Komponen tercetak yang digunakan adalah komponen dengan desain no 1, 3, 5 dan 6 yang

terdiri dari dua komponen lamp shade dan dua komponen bodi lampu meja. Hasil kombinasi keempat komponen dapat diperhatikan pada gambar 7. Dari proses eksperimen kombinasi komponen tersebut didapat poin analisa sebagai berikut :

- Kesenambungan bentuk pada bagian pertemuan dua komponen perlu diselaraskan sehingga memberikan kesan menyatu secara teknis dan keselarasan estetika produk yang dihasilkan.
- Bagian pertemuan dua komponen disarankan diberikan fitur sistem sambungan yang saling mengunci. Sistem tersebut diperkuat dengan pemberian perekat untuk memperkuat sambungan. Perlakuan itu dinilai lebih optimal daripada hanya menggunakan perekat. Dalam eksperimen perakitan ini jenis perekat yang digunakan adalah perekat Cyanoacrylate Adhesive atau yang lebih dikenal luas sebagai lem super.
- Fenomena elephant foot yaitu tidak homogen besaran yang terjadi di bagian bawah komponen perlu diantisipasi pada saat perakitan agar sambungan terlihat lebih rapi. Langkah antisipasi bisa dengan pendekatan penyesuaian desain atau perapian secara fisik pada komponen yang telah dihasilkan



Gambar 7. Hasil Eksperimen Kombinasi Komponen yang Telah Dioptimasi Secara Desain dan Fabrikasi
Sumber : Dokumentasi Eksperimen (2022)

KESIMPULAN

Memperhatikan poin yang didapat dari literatur pendukung dan hasil penelitian melalui eksperimen maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Pada proses menghasilkan elemen interior menggunakan teknologi manufaktur aditif, tahapan desain, fabrikasi dan perakitan saling mempengaruhi dalam menentukan hasil akhir dan optimasi proses produksi. Perancang dituntut mengetahui aspek di keseluruhan tahap agar tercipta proses desain dan fabrikasi yang optimal.
- Jenis bahan baku menjadi salah satu faktor berpengaruh pada proses manufaktur aditif. Hal tersebut seperti diketahui juga terjadi pada manufaktur konvensional sehingga jenis bahan baku menjadi faktor yang sama-sama berpengaruh di kedua sistem manufaktur

- Manufaktur aditif membuka peluang menghasilkan desain dan proses fabrikasi digital dengan karakter yang dapat dieksplorasi lebih jauh untuk produksi elemen interior khususnya lampu meja. Eksplorasi aspek desain lain yang belum dilakukan pada penelitian ini seperti warna dan perpaduan material terbuka untuk dieksplorasi dan diteliti di masa mendatang

DAFTAR PUSTAKA

- Alimin, N. N. (2019). DIY as Interior Design Education "Everybody Can Be Designer". *International Journal of Creative and Arts Studies*, 6(1), 45-60.
- Bañón, C., & Raspall, F. (2021). *3D Printing Architecture: Workflows, Applications, and Trends*. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer.
- Bentley, I., Alcock, A., Murrin, P., McGlynn, S., & Smith, G. (1985). *Responsive Environment: A Manual for Designers*. London: The Architecture Press Ltd. .
- Brown, B. B., & Werner, C. M. (2016). Social Cohesiveness, Territoriality, and Holiday Decorations: The Influence of Cul-de-Sacs. *Environment and Behavior*, 17(5), 539-565.
- Chressetianto, A. (2013). Pengaruh Aksesoris dan Elemen Pembentuk Ruang terhadap Suasana dan Karakter Interior Lobi Hotel Artotel Surabaya. *Jurnal Intra*, 1(1), 1-7.
- Dhanunjayarao, B., Naidu, N., Kumar, R., Phaneendra, Y., Sateesh, B., Olajide, J., & Sadik, E. (2020). 3D Printing of Fiber Reinforced Polymer Nanocomposites: Additive Manufacturing. i *Handbook of Nanomaterials and Nanocomposites for Energy and Environmental Applications* (ss. 1-9).
- Dugbenoo, E., Arif, M., Wardle, B., & Kumar, S. (2018). Enhanced bonding via additive manufacturing-enabled surface tailoring of 3d printed continuous-fiber composites. *Advanced Engineering Materials*, 1-9.
- Fratello, V. (2022). Emerging Objects. i J. Anderson, & S. Weinthal, *Digital Fabrication in* (s. 143). New York: Routledge.
- Haddad, R. (2013). Research and Methodology for Interior Designers. *Social and Behavioral Sciences*, (ss. 283-291).
- Parandoush, P., & Lin, D. (2017). A review on additive manufacturing of polymer-fiber composites. *Composite Structures*, 36-53.

Desain Modul Terapi Sensori Integrasi dan Elemen Estetis Interior dengan Media Puzzle Bertekstur

Lea Kristina Anggraeni*¹, Susy Budi Astuti², Prasetyo Wahyudie³, Onma Anieqo Tanadda⁴, Yasmin Zainul Mochtar⁵

^{1,2,3,4,5} Departemen Desain Interior, FDKB ITS, Surabaya, Indonesia

Penulis Korespondensi

*leanggraeni@interior.its.ac.id

ABSTRAK

Sensori integrasi (SI) dipahami sebagai proses mengenal, mengubah, dan membedakan sensasi dari sistem sensoris untuk menghasilkan suatu respons berupa “perilaku adaptif bertujuan”. Kemampuan respon adaptif seorang anak, merupakan dasar berkembangnya keterampilan yang lebih kompleks. Sensori integrasi dapat mengoptimalkan proses tumbuh kembang anak, khususnya bagi anak dengan gangguan kemampuan terkait sensoris perabaan, motorik kasar, motorik halus, kepekaan sendi dan keseimbangan. Semakin sering berlatih, semakin optimal hasilnya. Dengan demikian, semakin banyak orangtua dapat melatih sensoris integrasi anak di rumah, semakin besar peluang teratasinya gangguan tersebut. Aktifitas meningkatkan kemampuan sensoris integrasi pada anak dapat dilakukan sambil bermain dengan alat permainan yang dapat dimodifikasi sendiri. Seringkali alat-alat terapi tersebut memerlukan ruang penyimpanan tersendiri agar ruangan tetap rapi dan bersih. Penelitian menggunakan metode eksperimen, dengan membuat dan menguji modul kepada dua anak berusia 4 tahun, untuk melihat ketercapaian pemenuhan kebutuhan terapi dan komposisi elemen estetis interior. Hasil penelitian berupa modul puzzle bertekstur dengan alternatif komposisi penggunaan modul untuk berbagai kegiatan bermain untuk mengoptimalkan sensoris integrasi, serta penyimpanan modul yang sekaligus dapat menjadi elemen estetis interior. Sebagai elemen estetis interior, keberadaan modul terapi dapat menyatu dengan ruangan, memberikan nuansa yang berbeda dan estetis, serta mengurangi kebutuhan sarana penyimpanan.

Kata kunci: *Estetis interior; Evamat rumput; Modul puzzle; Sensoris integrasi.*

PENDAHULUAN

Terapi sensoris integrasi (SI) saat ini banyak diberikan kepada anak dengan gangguan perkembangan, bahasa dan perilaku. Semakin dini dan semakin sering anak mendapatkan terapi SI, semakin optimal hasil yang didapatkan. Hal ini juga menjadi salah satu terapi yang diberikan pada anak inklusi. Anak yang mengalami gangguan perkembangan, bahasa dan perilaku salah satunya adalah anak dengan diagnosa autisme, ADD, ADHD dan Sindrom Down. Selama ini, orangtua dengan anak inklusi dan atau yang mengalami gangguan perkembangan, bahasa dan perilaku, hanya mendapatkan terapi secara berkala 1-2 kali dalam seminggu, melalui fasilitas kesehatan setempat. Namun tidak jarang orangtua juga tidak memberikan terapi tersebut karena kondisi ekonomi yang tidak memungkinkan untuk mendapatkan kesempatan terapi, maupun fasilitas kesehatan setempat yang tidak memiliki klinik tumbuh kembang. Sarana alat dan setting lingkungan pada klinik tumbuh kembang untuk tata laksana terapi sensoris integrasi cukup beragam, dengan harga yang cukup mahal, karena bahan material khusus yang harus dapat melindungi anak dari cedera saat melaksanakan terapi. Alat terapi sensoris integrasi mandiri saat ini sudah banyak dijual secara umum, bahkan di toko online shop. Alat peraga dan terapi SI dijual satuan mulai dari harga Rp. 750.000,- hingga 1 set dengan harga mulai dari Rp. 14.000.000,00 hingga Rp. 17.000.000,00. Hal ini seringkali menjadi alasan bagi orangtua yang memiliki anak dengan gangguan spesifik seperti diatas, untuk tidak melakukan terapi sensoris integrasi secara mandiri di rumah pada anak. Sedangkan pada kelompok orangtua yang memiliki dana cukup, membuat setting ruang untuk pelaksanaan sensoris integrasi cukup rumit,

kesulitan dalam menyimpan sarana terapi, dan bila tidak digunakan akan membuat ruangan menjadi berkesan penuh dan sempit.



Gambar 1. Alat set terapi sensori integrasi pada alup store (kiri), Klinik Tumbuh Kembang di RS Hermina Tangkuban Perahu (tengah) dan Klinik Tumbuh Kembang Hompimpa Center Bogor (kanan).

Sumber : www.alupstore.id (kiri), www.herminahospitals.com (tengah), www.hompimpacenter.com (kanan)
(diunduh pada hari Rabu, 28 Desember 2022, Pukul 14:00 WIB).

Efektifitas terapi SI akan semakin optimal bila sering dilakukan dengan tahapan berulang. Proses pemahaman pada anak, dimulai dengan tahapan melihat yang dicontohkan, melakukan sebagai bentuk berpikir dan selanjutnya bereksplorasi untuk meningkatkan kemampuannya. Pada tahapan meniru suatu aktifitas, semakin anak sering melihat dan dilatih untuk melakukan suatu aktifitas baik menggunakan alat terapi maupun tidak, maka anak akan semakin mudah untuk mengingat dan melakukannya secara mandiri. Pelaksanaan terapi SI pada anak dapat dilakukan dengan konsep bermain, pengulangan aktifitas dengan penambahan tantangan. Wadah yang tepat untuk dapat berlatih lebih sering dan berulang-ulang untuk meningkatkan kemampuan sensori integrasi anak adalah rumah. Dengan menempatkan sebuah modul pendukung SI anak pada hunian rumah, selain dapat sebagai sarana terapi bagi anak dan anak inklusi khususnya, juga dapat menjadi sarana bermain dan beraktifitas bagi keluarga untuk merekatkan emosional dan menganalisa capaian kemampuan anak. Pada penelitian ini kemampuan SI yang akan dikembangkan adalah kemampuan kemampuan terkait sensori perabaan (*tactile*), motorik kasar (*gross motor*), motorik halus (*fine motor*), kepekaan sendi (*vestibular*) serta kemampuan keseimbangan (*balance*). Untuk dapat mencapai target tersebut, maka diperlukan modul alat untuk beraktifitas SI sesuai dengan kebutuhan anak dan anak inklusi, yang dapat diterapkan dihunian, dengan dana yang terjangkau, dapat memberikan berbagai varian aktifitas, mudah disimpan dan memiliki nilai estetika pada ruang interior.

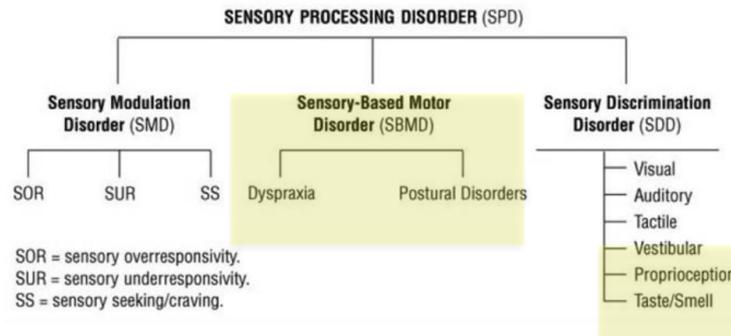
LITERATUR PENELITIAN SEBELUMNYA

A. Gangguan Sensori Integrasi

Sensori integrasi (SI) pertama kali dicetuskan oleh A. Jean Ayres, pada tahun 1972 sebagai suatu model perkembangan manusia. Adanya gangguan kemampuan dan perkembangan pemahaman input sensori panca indera manusia, mulai dari sensasi indera penglihatan, perasa, perabaan (*tactile*), pendengaran (*sound*), pembau (*smell*), ditambah dengan keseimbangan (*body position*) dan grafitasinya (*proprioseptif*) dan kesadaran gerakan tubuh atau rasa sendi (*vestibular*). Tujuh elemen ini menjadi dasar dari SI. SI secara sederhana dapat dipahami sebagai proses mengenali, mengubah, dan membedakan sensasi dari sistem sensori untuk menghasilkan suatu respons berupa “perilaku adaptif bertujuan”. SI menekankan pada respon adaptif seorang anak, yang merupakan dasar berkembangnya keterampilan yang lebih kompleks. Anak-anak dapat merespon input sensori dan mengetahui bagaimana harus bertindak untuk keselamatan dan kebajikannya, kemampuan inilah yang menjadi modal bertahan hidup serta aktualisasi diri anak. SI sangat diperlukan bagi anak-anak, untuk dapat beradaptasi dan bertahan hidup. Kebutuhan ini semakin besar bagi anak dengan gangguan perkembangan,

belajar dan perilaku, khususnya bagi anak inklusi, karena beberapa sensori dasar belum berkembang optimal dan pada beberapa kasus disertai dengan gangguan kesehatan lainnya..

Proses respon adaptif anak bila tidak diintegrasikan secara tepat, dapat mengakibatkan anak menginterpretasikan respon secara berbeda, dan hal ini dapat menimbulkan berbagai gangguan perkembangan dan perilaku. Gangguan pemrosesan sensori terbagi menjadi beberapa tipe, yaitu *sensory modulation disorder* (SMD), *sensory-based motor disorder* (SBMD), dan *sensory discrimination disorder* (SDD). (Gambar 2).



Gambar 2. Gangguan pemrosesan sensori dan fokus gangguan pemrosesan (kuning).

Sumber: Jurnal Sari Pediatri, Vo. 13, No. 2, Agustus 2011.

Anak dengan disfungsi SBMD dengan gangguan dispraksia kesulitan dalam menerima dan melakukan perilaku baru, sehingga memiliki koordinasi yang rendah pada kemampuan oromotor, motorik kasar dan motorik halus. Sedangkan pada gangguan postural mengalami gangguan menyeimbangkan tubuh pada saat bergerak, diam dan beristirahat. Anak cenderung tidak menggunakan tangan secara dominan dan konsisten, sehingga kondisi ini membuat anak terlihat lemah dan lelah. Sedangkan anak dengan disfungsi SDD mengalami kesulitan dalam menginterpretasi kualitas rangsangan, sehingga anak tidak dapat membedakan sensasi yang serupa. Anak kesulitan dalam mengidentifikasi suatu benda saat disentuh tanpa melihat dan mendengarkan satu suara saat ada suara lainnya. Apabila tidak cepat diatasi, disfungsi pada sensori pendengaran dan penglihatan dapat mempengaruhi kemampuan bahasa untuk berkomunikasi dan atau gangguan belajar, karena kesulitan berkonsentrasi. Sedangkan peningkatan kemampuan motorik pada anak dapat terhambat bila mengalami gangguan sensori perabaan, kemampuan keseimbangan karena grafitasi dan kesadaran respon gerakan tubuh atau rasa sendi. Terapi SI diberikan untuk mengatasi kondisi diatas, sehingga dapat membantu anak dalam menginterpretasi suatu obyek, aktifitas dan lingkungan dengan respon perilaku yang tepat.

B. Terapi Motorik Kasar dan Motorik Halus

Perkembangan motorik pada adalah kemampuan tubuh dalam mengendalikan dan mengatur gerakan pada tubuhnya secara tepat dan cepat sebagai respon atas informasi yang diterima dari otak. Kemampuan respon gerak ini dibedakan menjadi gerak kasar dan gerak halus (Hurlock, 1978:159). Motorik kasar adalah kemampuan gerak tubuh yang menggunakan otot-otot besar, sebagian besar atau seluruh anggota tubuh motorik kasar diperlukan agar anak dapat duduk, menendang, berlari, naik turun tangga dan sebagainya (Sunardi dan Sunaryo, 2007: 113-114). Anak-anak mempelajari motorik kasar terlebih dahulu sebelum motorik halus. Endang Rini Sukamti (2007: 72) menjelaskan mengenai aktivitas yang menggunakan otot-otot besar di antaranya gerakan keterampilan non lokomotor, gerakan lokomotor, dan gerakan manipulatif. Gerakan non lokomotor adalah aktivitas gerak tanpa memindahkan tubuh ke tempat lain. Contohnya antara lain, mendorong, melipat, menarik dan membungkuk.

Kemudian gerakan lokomotor adalah aktivitas gerak yang memindahkan tubuh satu ke tempat lain. Contohnya antara lain, berlari, melompat, jalan cepat, menaiki tangga, merangkak, dan eksplorasi gerak kaki dan tangan lainnya. Selain itu juga ada gerakan koordinasi dengan obyek, seperti menggelindingkan-melempar-menangkap bola, dan menendang bola. Mengangkat dan menyusun benda, estafet/memindahkan benda, berjalan di jalur/papan titian, dan lain sebagainya.

Barrow Harold M., dan Mc Gee, Rosemary (1976: 120) menyatakan bahwa unsur-unsur keterampilan motorik terdiri atas : 1) Kekuatan/tenaga, 2) Kecepatan, 3) Ketahanan, 4) Kelincahan, 5) Keseimbangan, 6) Fleksibilitas, dan 7) Koordinasi. Unsur-unsur keterampilan motorik adalah :

1. Kekuatan adalah keterampilan dan kemampuan sekelompok otot untuk menimbulkan tenaga sewaktu kontraksi untuk melakukan suatu gerak konstruktif dan bertujuan. Kekuatan otot diperlukan anak untuk dapat beraktifitas secara baik untuk kelangsungan hidupnya. Seperti kemampuan otot di area mulut dan lidah, untuk menggerakkan gigi, mengunyah dan menelan makanan. Kekuatan otot juga bermanfaat bagi anak saat bermain yang memerlukan kemampuan fisik, seperti berjalan, berjongkok, melompat, berlari, memanjat.
2. Kecepatan adalah keterampilan dan kemampuan melakukan aktifitas dalam batasan waktu tertentu. Misalnya kemampuan berlari dalam jarak 100 meter. Semakin pendek waktu yang diperlukan, maka semakin tinggi kecepatan berlari.
3. Kelincahan adalah keterampilan seseorang mengubah arah dan posisi tubuh dengan cepat dan tepat pada waktu bergerak dari titik satu ke titik lainnya. Seperti bermain menangkap kucing dan tikus. Semakin cepat menyentuh lawan semakin lincah, karena waktu yang diperlukan semakin pendek. Permainan menghindari balon air, semakin cepat menghindari lemparan balon, semakin tidak terkena air, maka anak semakin lincah.
4. Keseimbangan adalah keterampilan seseorang untuk mempertahankan tubuh dalam berbagai posisi. Keseimbangan sendiri terdiri dari keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan tubuh untuk tetap dapat berdiri pada satu tempat tanpa alat bantu penyangga. Hal ini terkait dengan kemampuan keseimbangan vertikal tubuh terkait dengan gaya grafitasi. Keseimbangan dinamis terkait dengan kemampuan tubuh untuk berpindah dari satu titik ke titik lain, tanpa hambatan dan alat bantu.
5. Koordinasi adalah keterampilan untuk mempersatukan atau memisahkan dalam satu tugas yang kompleks. Kemampuan koordinasi ini menggunakan seluruh bagian tubuh, termasuk sistem saraf dan kekuatan otot tubuh. Misalnya saat anak bermain lompat tali, anak harus mengangkat kaki dan menggerakkan tangan secara bersamaan. Koordinasi akan disebut optimal bila setiap gerakan dapat dilakukan dengan baik, lancar dan mudah.

C. Terapi Motorik Halus

Motorik halus adalah gerakan yang hanya melibatkan bagian-bagian tubuh tertentu yang dilakukan oleh otot-otot kecil saja. Oleh karena itu gerakan didalam motorik halus tidak membutuhkan tenaga akan tetapi membutuhkan koordinhasi yang cermat serta teliti (Depdiknas, 2007:1). Koordinasi yang dibutuhkan supaya dapat melakukan kegiatan dengan tepat dan cermat, adalah koordinasi mata dan tangan (Dini P & Sari, Daeng, 1996:72) juga harus memiliki daya konsentrasi yang baik (Astati, 1995:4). Pada motorik halus terdapat beberapa koordinasi bagian tubuh, khususnya indra penglihatan dan otot-otot pada tubuh lainnya

D. Karakter Anak Autis dan Sindrom Down

Autism Spectrum Disorder (ASD) atau autisme adalah kelainan neurologis dan perkembangan anak, yang dimulai pada masa batita dan menetap seumur hidup. Autisme memiliki tingkat keparahan yang bervariasi, mulai dari gejala ringan seperti bertingkah austitik, tidak fokus, hiperaktif, hingga yang paling parah. Autisme dapat mempengaruhi anak dalam interaksi sosial, berkomunikasi secara verbal dan non verbal, serta perilaku. Anak dengan autisme mengalami kesulitan untuk memahami apa yang dipikirkan dan dirasakan orang lain dan kesulitan dalam menyampaikan dan mengekspresikan diri terhadap apa yang ada didalam pikirannya. Anak dengan autisme juga cenderung melakukan hal yang berulang dan memiliki ketertarikan yang sempit dan obsesif pada satu obyek. Karakter dan cara pandang anak dengan autisme, dapat digambarkan dalam ilustrasi di bawah ini (Gambar 3).



Gambar 3. Karakter anak dengan autisme dan cara pandang penderita Autisme (Sumber : [www. Nutrilyf.com](http://www.Nutrilyf.com), diakses : 04/10/2019, 22.01 WIB)

Sindrom down atau dikenal dengan istilah *down syndrome* (DS) adalah suatu kumpulan gejala akibat dari abnormalitas kromosom, biasanya kromosom 21, yang tidak dapat memisahkan diri selama meiosis sehingga terjadi individu dengan 47 kromosom (Gunarhadi, 2005:13). Kelainan genetik ini mengakibatkan gangguan keterbelakangan perkembangan fisik dan mental, gangguan intelegensia (tingkat kecerdasan rendah / idiot), bentuk fisik yang berbeda dari anak normal dan mengalami gangguan sensori yang dapat mengakibatkan gangguan berbicara dan perkembangan verbalnya (Bandi, 1992:24). Anak dengan Sindrom Down juga rentan menderita penyakit lainnya, seperti Gangguan penglihatan karena adanya perubahan pada lensa dan kornea, gangguan pertumbuhan gigi karena rahang atas yang kecil (*hypoplasia maxilla*) sehingga dapat mengalami gangguan mengunyah, menelan dan berbicara, penyakit jantung bawaan, hingga gangguan sistem pencernaan. Moh. Amin (1995:37) menyebutkan karakteristik anak sindrom down dibagi berdasarkan tingkatan kemampuan intelegensianya, seperti berikut :

1. Karakteristik ringan, dapat lancar berbicara namun perbendaharaan kata kurang (tidak mencapai target usia). Anak mengalami kesulitan berpikir lebih detail bila informasi disampaikan secara verbal dan bukan visual, namun anak masih bisa beraktifitas membaca, menulis, dan berhitung dengan meniru dan mengulang aktifitas. Pada tingkat ini,

- kemampuan anak berbeda-beda. Kecerdasan anak DS tipe ringan pada usia 16 tahun setara dengan anak usia 12 tahun.
2. Karakteristik sedang, anak hampir tidak bisa mempelajari proses belajar akademik. Sehingga pembelajaran yang diberikan pada kondisi ini adalah pembelajaran terkait kemampuan untuk hidup mandiri, dengan mengajarkan berbagai kegiatan keseharian dirumah. Seperti kemampuan dalam merawat diri (ganti baju), membersihkan diri (mandi, BAB/BAK ditempatnya dan membersihkannya), makan dan minum sendiri, dan berbagai aktifitas sehari-hari seperti membuat minuman, memasak sederhana, kewaspadaan pada keamanan di lingkungan rumah. Pada tingkatan ini, saat mencapai umur dewasa, tingkat kecerdasannya sama dengan anak umur 7 tahun.
 3. Karakteristik berat dan sangat berat, anak dengan DS sepanjang hidupnya akan selalu bergantung dan memerlukan bantuan orang lain. Anak tidak bisa membedakan situasi berbahaya dan aman, dan mengalami gangguan berkomunikasi dua arah. Kecerdasan pada tingkat ini, hanya mampu berkembang seperti pada anak normal yang berusia 3 tahun sampai 4 tahun.

METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan tahapan metode kualitatif dan tahapan eksperimen. Tahapan kualitatif dengan pemetaan data berdasarkan studi literasi, wawancara dengan dokter tumbuh kembang dan terapis sensori integrasi. Data literasi untuk memetakan kebutuhan anak inklusi autisme dan sindrom down, sedangkan wawancara dan observasi untuk menguatkan data literasi, menganalisa kebutuhan khusus yang dapat menjadi penunjang data literasi. Data awal yang telah dianalisa, akan dipakai menjadi acuan untuk membuat desain modul. Desain modul berupa prototipe selanjutnya diterjemahkan untuk dapat menjadi elemen estetis interior. Konsep estetis pada penelitian ini adalah, modul terapi menarik untuk dipajang, mudah untuk disimpan dan tidak mengganggu sirkulasi serta dapat mendukung interior ruang hunian.

Tahapan eksperimen adalah dengan menguji prototipe modul kepada anak-anak untuk melihat ketertarikan dan kemampuan dalam bermain dengan modul. Juga untuk mendapatkan varian permainan yang dapat dikembangkan dari modul yang sudah ada. Pada tahapan uji prototipe diujikan kepada dua orang anak berusia 3 tahun yang tidak mengalami gangguan autisme dan sindrom Down

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terapi SI mempertimbangkan anak dengan disfungsi SDMB dan SDD, dan lebih mengutamakan untuk mengembangkan kemampuan sensori perabaan, motorik kasar, motorik halus, keseimbangan dan kepekaan sendi. Modular ini juga mempertimbangkan agar dapat digunakan untuk beraktifitas bagi anak dengan gangguan dan diagnosa autisme dan sindrom Down. Untuk itu, kriteria pembuatan modul juga perlu mempertimbangkan karakteristik dari anak dengan gangguan diatas. Berikut adalah tabel karakteristik dasar anak dengan autisme dan sindrom down yang berhubungan dalam mendesain modular.

Tabel 1. Karakteristik Anak dengan Autisme dan Sindrom Down dan Kriteria Desain Modul

No.	Karakter Anak dengan Autisme	Anak dengan Sindrom Down	Kriteria Desain
1.	<i>Warna berdasarkan karakter psikologis anak</i>		
	- Pendiam, - Menyendiri, - Beberapa sensitif	- Cenderung riang, - Menyendiri, - Kurang konsentrasi	- Warna untuk : - Pendiam menjadi aktif dan menarik minat anak beraktifitas adalah analog warna hangat :

No.	Karakter Anak dengan Autisme	Anak dengan Sindrom Down	Kriteria Desain
	<ul style="list-style-type: none"> terhadap cahaya, - Kurang konsentrasi - Hiperaktif - Mudah tantrum 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah tantrum - Gangguan penglihatan 	<ul style="list-style-type: none"> merah, kuning, hijau kekuningan - Sensitif terhadap cahaya adalah warna dengan intensitas cahaya rendah yaitu warna pastel - Menarik minat anak untuk fokus adalah warna terang yang mencolok, seperti warna dasar: biru, merah, kuning, hijau - Mudah tantrum dapat diredakan dengan warna yang menenangkan, seperti: hijau, biru - Gangguan penglihatan diatasi dengan warna terang namun intensitas tidak terlalu tinggi, seperti warna primer
2.	Material berdasarkan karakter emosional dan fisik anak		
	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah tantrum - Hiperaktif - Kekuatan otot lemah - Tidak seimbang - Mudah jatuh - Tidak takut bahaya - Tidak sayang pada barang - Sensitif terhadap tekstur - Gangguan sensori motorik kasar, halus, dan integrasi - Gangguan kemandirian 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah tantrum - Kekuatan otot lemah - Tidak seimbang - Jarak langkah pendek - Sering mengeluarkan air liur - Gangguan sensori motorik kasar, halus, dan integrasi - Gangguan kemandirian 	<ul style="list-style-type: none"> - Desain modular mempertimbangkan : - Material tidak keras, tidak bersudut, tidak bertekstur tajam - Material tidak licin dan mudah dibersihkan - Jarak modular dapat dijangkau anak dengan 1-2 langkah, anak DS masih mampu melompatinya - Material memiliki varian tekstur yang mudah ditemui di lingkungan sekitar, untuk meningkatkan kemampuan kemandirian, sensori motorik kasar, halus, dan integrasi - Material tidak mudah dibongkar dan dilembar anak saat sedang tantrum
3.	Materi Terapi yang akan Diterapkan pada Modul berdasarkan Intelegensia Anak		
	<ul style="list-style-type: none"> - Gangguan sensori motorik kasar, halus, dan integrasi - Gangguan komunikasi verbal - Gangguan konsentrasi, mudah terdistraksi - Kuat dalam visual (visual learner) - Komunikasi dengan menunjuk obyek dan gerakan tubuh - Pendiam 	<ul style="list-style-type: none"> - Gangguan sensori motorik kasar, halus, dan integrasi - Gangguan konsentrasi, mudah terdistraksi - Dapat berkomunikasi verbal dengan kosakata terbatas - Komunikasi dengan menunjuk obyek dan gerakan tubuh - Lemah dalam mengingat, memahami info - Ceria, riang - Mudah bosan 	<ul style="list-style-type: none"> - Modul menguatkan dan meningkatkan kemampuan sensori motorik kasar, halus, dan integrasi - Menambahkan ilmu dengan memberikan material dan obyek gambar yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti: rumput, gambar alat transportasi, buah, sayur, benda keseharian, angka, dll. Tema obyek yang ditampilkan secara visual, dapat digunakan sebagai penambah kosakata dan meningkatkan daya ingat. - Modular berbentuk puzzle, yang bisa dibongkar pasang - Modular dapat diubah-ubah bentuk dan komposisi, supaya anak tidak mudah bosan

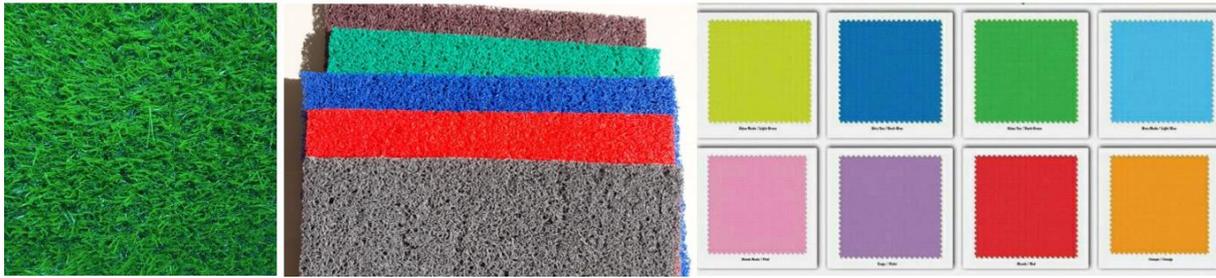
Modul terapi dibuat untuk memenuhi kebutuhan motorik kasar, motorik halus dan SI, dan memiliki nilai estetika pada ruang interior. Kriteria kemampuan motorik yang ingin dicapai dalam modul terapi ini, meliputi kemampuan :

Tabel 2. Jenis Terapi yang akan diterapkan pada Desain Modul

Terapi Sensori Motorik Kasar	Terapi Sensori Motorik Halus	Terapi Sensori Integrasi
<ul style="list-style-type: none"> - Melangkah - Melompat - Mengangkat - Menyusun puzzle - Mengambil obyek - Berlari - Merangkak di terowongan - Menaiki tangga 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjimpit/menjumput - Memasang obyek kembali - Menyusun puzzle - Mengelompokan warna, tekstur - Memasukan dan menarik obyek - Memutar, membuka dan menutup tutup botol - Mencocokkan obyek 	<ul style="list-style-type: none"> - Keseimbangan menaiki tangga - Keseimbangan berdiri pada balok yang memiliki ketinggian - Rabaan terhadap tekstur kasar dan halus - Mengambil obyek modul dibelakang dan memindahkan ke depan

A. Konsep Material dan Tekstur

Estetika dalam ruangan interior yang dapat diterapkan pada dinding dan lantai bersifat sebagai sarana memperindah ruangan. Sehingga diperlukan warna dan material yang dapat dengan mudah menyatu dengan berbagai langgam pada ruang interior. Pemilihan material pada modul mempertimbangkan tekstur dari material tersebut, kemudahan dalam modifikasi, warna dan stok dipasaran. Tekstur pada material menjadi penting, adanya tekstur pada modul dapat meningkatkan kepekaan perabaan, baik di kaki saat ia berjalan, maupun di tangan saat ia memegang. Untuk mendapatkan hasil terapi perabaan (tactile) yang optimal, lebar dan luasan bidang modul, minimal sepuluh (10) langkah anak, atau variasi modul sekitar 2x5 set. Salah satu bentuk material yang dapat cocok pada seluruh langgam adalah penempatan material tanaman atau yang menyerupai tanaman. Salah satu material yang cocok adalah penggunaan rumput sintetis. Rumput sintetis memiliki tekstur halus, berwarna natural, tahan air dan mudah dibentuk. Sangat cocok untuk menstimulus sensori perabaan anak. Selain dapat diletakan di outdoor juga tetap menarik bila diletakan di indoor. Material lain yang memiliki karakter tekstur adalah keset bahun. Keset ini memiliki tekstur kasar, dan varian warna hijau, merah, biru dengan intensitas tinggi. Warna dasar yang mencolok, bisa memberikan perhatian lebih pada anak dengan gangguan konsentrasi untuk lebih fokus pada satu obyek. Keset bahun dapat dibeli dalam ukuran lembaran besar maupun potongan kecil, sehingga harga lebih terjangkau. Untuk memenuhi kriteria karakteristik anak dengan autisme dan sindrom down, maka diperlukan material yang tidak keras, lunak, tidak bersudut, tidak licin, memiliki warna, bertekstur, dan mudah dibentuk. Material yang cocok untuk kriteria diatas adalah material evamat dengan ukuran 30x30x0,8 cm. Evamat sendiri memiliki bentuk potongan puzzle, sehingga mudah untuk digabungkan, sangat mudah didapatkan, memiliki varian warna yang dapat membantu stimulus anak, serta harga terjangkau. Sedangkan pemilihan ukuran 30x30 cm, masih memungkinkan bagi anak dengan sindrom down untuk melompat antar modul, dapat diangkat anak namun sukar untuk dibongkar. Pemilihan material evamat bertujuan sebagai dasar dari material rumput sintetis maupun keset bahun, karena bentuknya yang sudah berpola puzzle.



Gambar 4. Kiri-kanan : Material rumput sintetis, keset bahun, matras evamat.
(Sumber Kiri-kanan : www.artgrass.asia.com, shopee.istanakeset88, shopee.hm_plaza)

B. Konsep Puzzle dan Pola Kaki

Konsep puzzle bertujuan untuk memudahkan modifikasi pada modular, supaya mudah untuk dibongkar pasang dan dapat menyesuaikan dengan luas ruangan yang ada. Bentuk puzzle memiliki kunci yang tidak mudah dibongkar bagi anak autis dan sindrom down, sehingga memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi bila saat digunakan anak tersebut mengalami tantrum. Tantrum pada anak dengan autisme, dapat pada tindakan anak melempar, membanting dan membenturkan diri. Konsep terapi SI pada anak-anak, dapat berupa konsep bermain, sehingga menambahkan pola kaki menjadi bagian dari konsep bermain tersebut. Pola kaki sendiri dipilih, karena mudah diidentifikasi oleh anak, memilih jumlah sepasang yang menunjukkan kiri dan kanan. Sepasang pola kaki ditempatkan pada material rumput sintetis dan keset bahun, yang selanjutnya akan dipotong. Dan material tersebut kemudian akan ditempel pada permukaan evamat. Pola kaki dapat dipasang kembali diatas evamat, sehingga dapat dibongkar dan dipasang dengan mudah. Pola kaki juga menjadi bagian dari sarana terapi SI, khususnya dalam permainan keseimbangan motorik kasar, dan vestibular.



Gambar 5. Kiri-kanan: Pola kaki pada material rumput sintetis dan keset bahun diatas evamat.
(Sumber: dokumentasi pribadi, 2019)

C. Permainan pada Modular sebagai Terapi SI

Konsep permainan adalah konsep menyusun dan mengkomposisikan modul untuk permainan dasar anak, yang dapat melatih sensori motorik kasar dan sensori integrasi pada anak. Sistem permainan yang dimaksud adalah, dapat disusun seperti tangga, sehingga anak dapat menaiki dan menurungnya. Sistem keseimbangan dan vestibular juga didapat dari susunan modular yang dibentuk pola langkah kaki untuk permainan engkle / *teprok gunung*. Pola kaki membentuk komposisi kaki kiri dan kanan, dimana letaknya tidak sejajar. Pola kaki dapat dilepas dan disusun kembali (puzzle). Susunan modular juga dapat dijeda, sehingga anak dapat berjalan dan melompati dari modular satu ke lainnya. Modular dapat disusun membentuk balok sehingga anak dapat menumpuk balok. Susunan balok tadi dapat dibuka sisi ujung-ujungnya, untuk dijadikan permainan terowongan. Pada bentuk ini, anak dapat belajar berjalan sambil merangkak maupun merayap.

D. Eksperimen Permainan dengan Modular dan Hasil Pengamatan

Modular yang telah jadi, selanjutnya diujikan kepada anak berusia 3 tahun, yang tidak memiliki gangguan autisme dan sindrom down. Eksperimen dilakukan dengan konsep bermain, untuk beraktifitas yang mengembangkan kemampuan motorik kasar, motorik halus dan sensori integrasi anak, khususnya tactile dan vestibular. Berikut uraian jenis permainan beserta hasil pengamatannya:

1. Motorik kasar dan vestibular – naik turun tangga

Eksperimen yang diamati adalah menaiki tangga, membalik badan, mengangkat dan menyatukan menjadi satu dan menaikinya kembali (tumpukan lebih tinggi dari sebelumnya). Hasil pengamatan adalah, anak dapat menaiki tumpukan tangga yang terdiri dari 3 tumpuk dan 7 tumpuk. Anak mengalami kesulitan dalam mengangkat sisanya dan menjadikan satu dengan rapi. Pada tahapan ini memerlukan bantuan orang dewasa. Setelah tersusun rapi, anak dapat menaikinya. Setelah diatas, anak menjaga gestur tubuh agar seimbang. Anak merasa senang karena berhasil, dan beraktifitas menggerakkan tangan. Setelah beberapa menit, anak melompat turun. Pada proses ini, anak mampu untuk menaiki tumpukan sendiri dengan berpegang pada dinding ataupun tidak. Anak percaya diri pada tahapan menaiki dan bergerak di atas modul. Anak cenderung melompat saat turun, sebagai ekspresi mampu dan tantangan.



Gambar 6. Eksperimen menaiki tangga, mengangkat dan menyusun puzzle.
(Sumber: Anggraeni, 2019)

Kekurangan pada komposisi ini adalah susunan modul tanpa diikat, rawan untuk lepas. Perlu alat pengikat. Setelah modul digunakan pertama kali, harus langsung dirapikan sebelum dinaiki anak, karena pada saat melompat, posisi modul cenderung bergeser dan susunan tidak rapi. Susunan yang tidak rapi ini, bisa mengakibatkan anak jatuh dan terpeleset. Hal ini akan semakin terasa bila postur tubuh anak lebih tinggi dan besar atau gemuk.



Gambar 7. Bahaya yang dapat dihadapi dari susunan modul yang lepas.
(Sumber: Anggraeni, 2019)

2. Motorik kasar, perabaan dan vestibular – berjalan di berbagai tekstur

Eksperimen dengan meminta anak berjalan mengikuti alur modular dengan varian tekstur. Selanjutnya anak diminta kakinya mengikuti tapak kaki. Hasil pengamatan pada eksperimen

ini adalah Anak dapat melakukan instruksi pertama, berjalan mengikuti alur modular dengan varian tekstur. Anak cenderung untuk melompat pada saat ada jeda modular yang kosong. Pada saat aktifitas mengikuti pola kaki, anak masih belum dapat mencocokkan sisi kaki yang diangkat, namun membaca definisi 1 pola = 1 kaki. Saat satu pola di buka anak menempatkan kaki terlebih dahulu baru berhenti dan melanjutkan lagi. Pada saat pola dua kaki terbuka, anak berusaha memasukan kaki pada pola. Karena susunan kaki tidak sejajar, anak mengalami kesulitan menyesuaikan. Setelah mencoba 3 putaran, anak dapat menyesuaikan letak kaki dan bisa mengikuti permainan.

Kekurangan pada komposisi ini adalah pada saat perbedaan arah kaki 90°, bila anak belum siap, maka badan tidak seimbang dan dapat jatuh. Anak yang terlalu bersemangat, rawan untuk jatuh. Pengembalian puzzle kaki pada modular, bila tidak tepat tertutup full, dapat membuat anak terjejal.



Gambar 8. Eksperimen permainan melompat dan berjalan. Pola kaki dapat dibuka dan tutup. (Sumber: Anggraeni, 2019)

3. Motorik kasar, perabaan dan vestibular – engkle / teprok gunung

Permainan tradisional di Indonesia, pada dasarnya adalah permainan yang dapat digunakan untuk melatih motorik kasar seperti engkle, patil lele, gobaksodor (go back shoot dorr) dan motorik halus seperti permainan dakon, sapatangan, dan lain sebagainya. Pada permainan engkle, anak diminta menempatkan kaki sesuai dengan petunjuk pola kaki. Bila konsep berjalan, pola kaki dapat disusun bergantian dengan kaki kiri dan kanan. Namun bila digunakan untuk meningkatkan kemampuan vestibular, keseimbangan dan motorik kasar, pola kaki harus berpola satu sisi yang sama, minimal dua modul. Pada saat anak melompat dan berpindah modul, anak berlatih koordinasi kaki, kekuatan kaki dan keseimbangan. Anak merasa nyaman berjalan di permukaan tekstur kasar keset bihun dan tekstur halus rumput sintetis. Anak tidak mengalami kesulitan dalam melihat pola kaki baik kiri maupun kanan. Bahaya yang mungkin dihadapi adalah, anak dapat terjatuh, karena keseimbangan yang kurang maupun karena jarak pola kaki yang tidak terjangkau.



Gambar 9. Eksperimen permainan tradisional engkle/teprok gunung. (Sumber: Anggraeni, 2019)

4. Motorik kasar dan vestibular – menyentuh, melepas dan memasang pola kaki

Permainan ini, memanfaatkan puzzle pola kaki yang ada pada modular. Bila satu set terdiri dari 10 modular, maka akan didapatkan 20 pola kaki. 10 pola kaki kiri, dan 10 pola kaki kanan. Jumlah yang cukup banyak untuk dapat dijadikan permainan sederhana untuk meningkatkan kemampuan motorik kasar anak, seperti : melompat, berlari, mengambil barang, berjalan dan berjinjit-berdiri-duduk-jongkok. Eksperimen pada modul ini dengan menempelkan pola-pola kaki dengan variasi warna dan posisi yang berbeda-beda. Rendah sekali hingga menyentuh lantai, sehingga anak jongkok, ketinggian sedang sehingga anak membungkuk, ketinggian dikepala dan atas kepala sehingga anak dapat menjangkau dengan bebas, dan ketinggian diatas jangkauan tangan, sehingga anak dapat menjinjit maupun melompat. Permainan ini juga membantu koordinasi dan konsentrasi gerak anak, dari kanan ke kiri, bawah ke atas, dan samping kiri dan kanan. Aktifitas lainnya adalah menata pola kaki di meja atau dapat disebar pada beberapa area, dan meminta anak untuk mengambil pola kaki tersebut dan menempelkan di dinding, dengan variasi ketinggian. Pada tahapan ini anak dilatih koordinasi berlari, mengambil benda dengan cepat, menempelkan pola ke dinding dengan membungkuk, berdiri tegak, berjinjit dan melompat. Setelah selesai, anak dapat diminta menjawab pertanyaan singkat, seperti warna pola kaki paling bawah atau atas, warna paling banyak dan berhitung.

Hasil pengamatan menunjukkan anak mampu memahami instruksi dan melakukan gerakan yang diharapkan, seperti berjongkok, membungkuk, berdiri tegak dengan tangan bergerak bebas, menjinjit dan melompat. Termasuk koordinasi dan konsentrasi gerakan ke bawah dan atas, kanan dan kiri. Anak juga menjinjit, melompat, berlari, mengambil barang, berjalan dan berdiri-duduk-jongkok. Anak dapat menyebutkan warna, menghitung jumlah kaki dan mendefinisikan warna terbanyak.



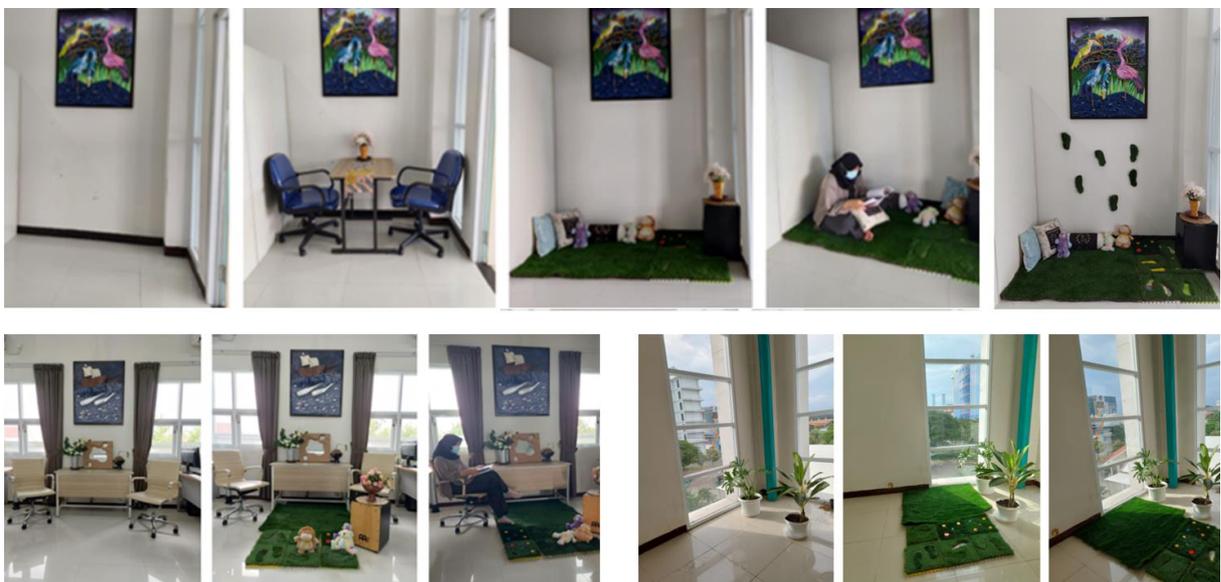
Gambar 10. Eksperimen permainan menyentuh, melepas dan memasang pola kaki.
(Sumber: Anggraeni, 2019)

E. Modular sebagai Elemen Estetis Interior

Elemen estetis dalam ruangan interior dapat diterapkan pada dinding, lantai hingga plafon, berfungsi sebagai sarana memperindah ruangan. Penempatan modular sebagai penambah estetika ruangan, dapat dengan menghadirkan modular didalam ruangan tersebut. Kehadiran modular ditata dan didesain sedemikian rupa untuk hadir dalam ruangan, mudah dikomposisikan, tidak mengganggu sirkulasi dan dapat digunakan untuk aktifitas lainnya. Konsep puzzle pada modular memberikan kemudahan dalam membongkar dan memasang, sehingga dapat di komposisikan menyesuaikan luas ruang. Pemilihan material rumput sintetis sangat tepat, dari sisi sarana terapi rumput sintetis memiliki tekstur yang lembut dan terdapat banyak di alam terbuka. Sehingga anak dapat berlatih didalam rumah dan dapat merasakan rumput yang asli saat berada di area padang rumput. Pada beberapa anak yang mengalami gangguan hipersensitif, tekstur rumput memberikan sensasi yang mengganggu. Sehingga tidak jarang pada kondisi tersebut, anak tidak mau berjalan diatas permukaan rumput, hingga pada

kasus tertentu anak takut melihat rumput. Rumput sintetis yang berwarna hijau segar, juga membuat ruangan menjadi lebih alami dan natural.

Konsep puzzle pada modular memberikan kemudahan dalam membongkar dan memasang, sehingga dapat di komposisikan menyesuaikan luas ruang. Konsep modular dapat ditempatkan di sudut ruangan maupun di bagian tengah ruangan. Selain itu, modul yang ditempatkan hingga menjadi bagian dalam ruangan interior, juga berfungsi sebagai penanda batas area dan dapat digunakan untuk aktifitas lain. Pada gambar dibawah tampak ruang indoor dan outdoor sebelum dan sesudah ditambahkan modul sebagai bagian dalam estetis interior. Dengan menempatkan modul dapat menciptakan ruang duduk santai dan lesehan. Pada penempatan di bagian tengah ruang memberikan nuansa lebih natural dan hangat. Anak dapat bermain dan berlatih SI dengan ditemani orangtua atau keluarga. Penempatan rumput pada outdoor memberikan suasana segar dan alami, namun juga memiliki permasalahan kebersihan dan higienitas terkait debu, air hujan dan binatang diluar rumah.



Gambar 11. Simulasi penempatan modular pada ruang indoor sudut ruang (atas), tengah ruang (kiri bawah) dan pada teras semi outdoor (kanan bawah).

(Sumber: Anggraeni, 2019)

Penempatan modul pada ruangan memberikan suasana ruangan yang berbeda. Warna hijau segar rumput sintetis sangat cocok ditempatkan diberbagai area dan berbagai langgam interior. Suasana segar tetap menarik baik saat ruangan berlimpah sinar matahari pada siang hari maupun pada saat malam hari dengan memanfaatkan pencahayaan buatan.



Gambar 12. Penempatan modular pada tengah ruang.

(Sumber: Anggraeni, 2019)

KESIMPULAN

1. Penggunaan material evamat sangat efisien dari segi keamanan saat beraktifitas terapi, bentuk puzzle memberikan kemudahan membongkar dan memasang dalam membentuk komposisi baru. Menambahkan material rumput sintetis dan keset bahun, memberikan sensasi tekstur yang lembut dan kasar.
2. Aktifitas untuk meningkatkan keseimbangan anak, dapat dengan menggunakan pola kaki yang disusun secara sama minimal dua modular. Hal ini dapat melatih kekuatan kaki, dan keseimbangan tubuh pada satu tumpuan. Permainan untuk meningkatkan kemampuan motorik kasar, motorik halus dan SI pada anak dapat dikembangkan lagi dengan berbagai varian aktifitas lainnya. Selain permainan pola kaki, penggunaan modul yang ditumpuk dapat melatih keseimbangan anak, namun masih perlu diperhatikan sistim pengamanan modul supaya kuat, tidak mudah bergeser dan tidak goyang.
3. Modul terapi dapat ditambahkan tanda sebagai penunjuk arah mulai dan berakhir, sehingga anak dapat secara mandiri melakukan latihan dan permainan.
4. Modul yang difungsikan sebagai elemen estetis interior, lebih menarik bila menggunakan permukaan rumput sintetis dibandingkan dengan keset bahun. Rumput sintetis halus yang berwarna hijau segar memberikan suasana ruangan lebih segar, alami dan hangat. Selain itu, rumput sintetis memberikan kesan berada di luar ruang, sehingga anak tetap dapat merasakan bermain dilapangan rumput.
5. Penempatan modul pada ruang indoor lebih aman dari segi kebersihan dan higienitas, karena lebih jarang terkena debu, dan binatang yang berada di luar rumah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui LPPM ITS yang telah memberikan kesempatan dan dukungan dana untuk penelitian Pemetaan Karakter dan Kebutuhan Anak Inklusi sebagai Dasar Perencanaan Modul Terapi Sensori Integrasi pada Hunian, sesuai nomor kontrak : 1585/PKS/ITS/2019, Tanggal 23 Mei 2019. Dengan penelitian ini, tim peneliti dapat membuat modul sarana terapi sensori integrasi yang memiliki nilai estetika, sehingga dapat menjadi elemen estetis pada interior ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Danuatmaja, Bonny. (2003). *Terapi Anak Autis di Rumah*. Bogor: Puspa Swara.
- Giblin, Les. (2002). *Skill With People*. Cetakan kelima. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Papalia, Diane E. and Feldman, Ruth D. (2015). *Menyelami Perkembangan Manusia Edisi 12 – Buku 1*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Sari, SM. 2008. Konsep Desain Partisipasi dalam Desain Interior Ruang Terapi Perilaku Anak Autis. *Jurnal Dimensi Interior Vol.4 (2)*, h.90-96, 2008.
- Schaaf RC, Nightlinger KM. 2007. Occupational therapy using a sensory integration approach: A case study of effectiveness [abstract]. *Am J Occup Ther* 2007;61:239-46.
- Sukamti, Endang Rini. (2007). *Perkembangan Motorik*. Yogyakarta: UNY.
- Sunardi dan Sunaryo. (2007). *Intervensi Dini Anak Berkebutuhan Khusus*. Jakarta: Depdiknas.
- Understanding Sensory Processing Issues – Wiley*. Diunduh pada <https://catalogimages.wiley.com/images/db/pdf/9780470391266.excerpt.pdf>, pada hari Rabu, 29 Desember 2022, Pukul 16:00 WIB.
- Waiman, E., Soedjatmiko, S., Gunardi, H., dkk. 2011. *Sensori Integrasi: Dasar dan Efektifitas Terapi*. *Sari Pediatri*, Vol.13, No. 2, Agustus 2011, hal. 129-136.

Evaluasi Kenyamanan Aktivitas Kerja para Pegawai Berdasarkan Indikator Kenyamanan Termal

Irwana Zulfia Budiono^{1*}, Luthfia Nisa Amira², Aliffiana Dhea Syafii³, Ariesa Farida⁴, Reza Hambali Abdulwilman⁵

¹Dosen Fakultas Industri Kreatif Telkom University, ²Mahasiswa Desain Interior Telkom University ³ Mahasiswa Desain Interior Telkom University, ⁴ Dosen Fakultas Industri Kreatif Telkom University, ⁵ Dosen Fakultas Industri Kreatif

Penulis Korespondensi

* Irwanazulfiab@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Bandung Techno Park merupakan pusat pengembangan inovasi di bidang industry teknologi dan sains yang dibangun pada kawasan kampus Telkom University. Menyesuaikan visi dari Kemenperin yang menginginkan kemajuan para entrepreneur muda, maka Bandung Techno Park dengan bangunan utama yang dirancang dengan konsep modern dan Edutainment. Namun sayangnya, dari visi desain yang sudah dikembangkan, terdapat terdapat beberapa penyesuaian pembangunan dengan pertimbangan jumlah sumber daya manusia di bidang inovasi teknologi yang belum signifikan. Pada penelitian kali ini, para peneliti akan mereview bentuk bangunan yang ada dan bagaimana responnya terhadap produktivitas aktivitas bekerja para pegawai Bandung Techno Park berdasarkan indikator kenyamanan termal. Diharapkan dengan adanya penelitian review yang dilakukan, akan menjadi potensi pengembangan working space lainnya dengan indikator kenyamanan termal agar mendapat produktivitas yang maksimal.

Kata kunci: *Bandung Techno Park, kenyamanan termal, aktivitas bekerja*

PENDAHULUAN

Bandung Techno Park terletak di Kota Bandung di mana kota tersebut memiliki luas sebesar 16.729,65 Ha dan terletak pada posisi 107°36' Bujur Timur dan 6°55' Lintang Selatan. Kota ini memiliki titik tertinggi yaitu 1.050 m di atas permukaan laut (dpl) dan titik terendah 675 m dpl. Bandung Techno Park sendiri merupakan afiliasi dari *Telkom University* yang membawahi para peneliti maupun para inventor yang ingin terjun di bidang start up. Oleh karena itu, Bandung Techno Park sendiri memiliki visi bentuk desain yaitu menyerupai *Silicon Valley* yang terkenal dengan inovasi digitalnya. Namun sayangnya, dari visi desain yang sudah dikembangkan, terdapat beberapa penyesuaian pembangunan dengan pertimbangan jumlah sumber daya manusia di bidang inovasi teknologi yang belum signifikan. Pada penelitian yang dilakukan kali ini, merupakan bangunan utama yang dipilih karena menjadi bangunan utama dengan jumlah pegawai aktif dan aktivitas yang seragam.

Penataan layout ruang kantor merupakan pengaturan tata letak furniture yang memperhitungkan aktivitas para pekerja, serta lokasi untuk persediaan dan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam bekerja. *Frank Lloyd Wright* berpendapat bahwa tidak hanya tata letak furniture yang harus diperhatikan, namun jarak masing masing dari para pekerja harus diperhatikan serta memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan yang masuk ke dalam ruangan. Namun sayangnya, pada era modern banyak arsitek yang kurang memerhatikan para psikologis pekerja sebagai konsumen utama dalam objek ruangan yang di desain sehingga terdapat banyak kekurangan dalam hasil akhir yang berakibat pada produktivitas para pekerja.

Di Indonesia, Pandemi covid 19 yang terjadi selama kurang lebih dua tahun sejak 2020 awal telah membawa banyak perubahan khususnya pada lingkungan kerja. Pada awalnya ruangan kantor di desain dengan pola *open office* yang mengedepankan komunikasi antara para pekerja atau pola kubikel yang memberi sedikit privasi pada para pekerja. Namun sayangnya, desain yang dihasilkan biasanya tidak memerhatikan space para pekerja, melupakan posisi lemari persediaan, serta melupakan posisi bukaan sehingga banyak karyawan yang terkena penyakit seperti pusing, mengantuk atau flu ringan. Setelah hadirnya era pandemic Covid 19, banyak masyarakat yang terkena penyakit yang berasal dari virus Covid 19 yang menyebabkan para peneliti maupun desainer harus mensiasati desain ruang kerja agar para pekerja tidak jatuh sakit dan sekaligus mendorong untuk mengurangi fenomena bekerja dari rumah atau yang bisa disebut sebagai *Work From Home*. Beberapa hal yang sudah dilakukan oleh para desainer yaitu mereposisi letak furniture dan penataan lemari persediaan agar mengurangi perasaan sesak para pekerja, lalu menambah jumlah bukaan dan vegetasi untuk penetrasi oksigen dan visual yang terhubung langsung keluar bangunan. Diharapkan dari redesain yang dilakukan dapat mempengaruhi efisiensi pekerjaan kantor dan mengurangi bakteri penyebab penyakit yang dapat muncul silih berganti selain Covid 19.

Kenyamanan termal merupakan perpaduan kondisi termo adaptif psikologis, termo adaptif fisiologis dan termofisiologis yang sudah mencapai keseimbangan (Dr. Sugini, Pt. 16, 2014). Dari segi termo adaptif fisiologis yaitu berupa pencapaian kondisi kenyamanan termal yang dikaitkan dengan faktor objektif seperti suhu dari lingkungan setempat, kelembaban, dan kecepatan udara. suhu tubuh atau *core body temperature* manusia sendiri berkisar antara 37°–38°C, dan apabila suhu tubuh lebih rendah daripada suhu lingkungan, maka suhu tubuh akan meningkat karena tubuh menerima panas dari lingkungan. Namun apabila sebaliknya terjadi, yaitu suhu tubuh lebih tinggi daripada suhu lingkungan, maka panas tubuh akan keluar melalui evaporasi dan ekspirasi sehingga tubuh dapat mengalami kehilangan panas (Hendra, 2009). Kelembaban udara berkaitan dengan pelepasan kalor tubuh manusia. Rasa tidak nyaman pada tubuh manusia diciptakan dari kelembaban udara tinggi yang sulit dilepaskan sehingga dibutuhkan kecepatan angin yang optimal. Pada ruangan dengan kapasitas yang padat, tingkat kelembaban udara yang dianjurkan adalah antara 55%-60%. Angin adalah udara yang bergerak akibat dari rotasi bumi dan adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya (Suharyani, 2018). Untuk mengoptimalkan penghawaan alami, dibutuhkan sirkulasi udara yang berjalan secara perlahan namun bersifat tetap agar udara dalam ruang mengalami pergantian. Pelepasan kalor pada kulit manusia sangat dibantu oleh udara yang bergerak dengan mengangkat uap-uap air. Namun intensitas angin yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan tubuh manusia yang terlalu dingin dan berkurangnya kenyamanan termal. Berikutnya yaitu termo adaptif psikologis yang dipengaruhi oleh faktor subjektif yaitu insulasi pakaian dan metabolisme. Kedua hal ini akan berbeda pada setiap manusia. Insulasi pakaian sendiri dipengaruhi oleh jenis dan bahan pakaian yang digunakan. Pelepasan panas tubuh dapat dikurangi oleh pakaian. Oleh karena itu, cara berpakaian manusia merupakan salah satu cara untuk beradaptasi dengan keadaan termal di sekitarnya. Sementara metabolisme dipengaruhi dan ditingkatkan oleh aktivitas yang dilakukan manusia. Semakin tinggi peningkatan metabolisme dalam tubuh, maka semakin banyak juga aktivitas yang dilakukan oleh manusia tersebut, sehingga panas yang dikeluarkan semakin besar.

Kenyamanan termal dapat dicapai melalui metode rekayasa iklim pada bangunan. Pada metode yang disebutkan, terdapat dua langkah yang dapat dilakukan yaitu berupa metode alami dan metode mekanis. Metode alami dapat dicapai dari perancangan dasar bangunan seperti peletakan bangunan menyesuaikan kondisi geografis sekitar, pemilihan vegetasi, pemilihan material pembentuk bangunan dan posisi bukaan untuk pertukaran udara dan penetrasi

pencahayaan alami ke dalam bangunan. Sayangnya, banyak dari para arsitek yang hanya focus dengan pencapaian kenyamanan termal pada pengguna bangunan sehingga seringkali tidak memerhatikan metode alami dan menggunakan metode mekanis sebagai langkah utama. Pada informasi dari GBCI, ditemukan bahwa bangunan pada wilayah urban menggunakan energi fosil dalam jumlah besar hingga berpotensi mencapai 300% yang Sebagian besar untuk pencahayaan dan pendinginan ruangan untuk bangunan wilayah urban. Pemborosan energi yang dilakukan sudah dikhawatirkan oleh banyak pihak karena sudah berdampak pada kerusakan baik flora fauna maupun perusakan ozon yang juga disebut sebagai *urban heat island*.

Pada bangunan public yang difungsikan sebagai lahan bekerja, seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa pencahayaan dan penghawaan merupakan salah satu point utama untuk mencapai produktivitas yang optimal. Menurut Thojib (2013) pencahayaan yang memadai sangat dibutuhkan kantor sebagai area kerja agar pekerja di dalamnya agar dapat melakukan aktivitas dengan baik dan memiliki produktivitas kerja yang optimal. Penilaian kenyamanan visual dapat dilihat dari ketepatan atau kesesuaian intensitas penerangannya. Intensitas penerangan di tempat kerja dimaksudkan untuk memberikan penerangan kepada objek kerja dan keadaan sekelilingnya. Maka dari itu diperlukan intensitas penerangan yang optimal. Lalu dilanjutkan dengan penghawaan sebagai solusi untuk mencapai keseimbangan termo adaptif fisiologis, dengan beberapa langkah seperti ventilasi silang yang berfungsi untuk mengadakan pertukaran udara pada ruangan, guna menghindari penggunaan energi berlebihan, maka diperlukan desain bukaan yang dapat memposisikan inlet terhadap angin yang datang serta outlet untuk angin keluar dari bangunan. berikutnya yaitu dengan meletakkan tanaman yang dapat mengurangi gas polutan tersebut di dalam ruangan, penggunaan elemen lansekap seperti pohon dan vegetasi. Karena dengan adanya pohon, akan menurunkan suhu udara di sekitarnya. Selain itu dapat juga dibantu dengan pembangunan kolam ikan atau air mancur di dalam bangunan. Karena proses penguapan air akan menyerap panas di sekitarnya. Sehingga akan menurunkan suhu udara dan menaikkan kelembaban.

Pada Bandung Techno Park sendiri, merupakan kompleks bangunan yang dikelilingi oleh vegetasi dan danau buatan yang terdiri dari 3 gedung yang sudah terbangun dengan Gedung A menjadi lokasi utama untuk para pegawai administrasi BTP yang mengumpulkan data calon inventor dari Universitas Telkom serta wilayah Bandung lain dan sekitarnya. Jumlah pegawai yang bekerja berjumlah kurang lebih 30 orang dengan aktivitas utama yaitu bekerja dengan posisi duduk dalam kurun waktu kurang lebih 8 jam. Suasana ruangan sendiri sebagian besar memiliki kekurangan pencahayaan yang disebabkan oleh banyak bukaan yang malah ditutupi oleh dinding penghalang dalam jarak 1 meter serta beberapa jumlah bukaan yang ukurannya kurang memenuhi standar. Namun pada bagian tengah ruangan, terdapat void yang menghadap langsung ke lantai dua serta plafon kaca yang berhadapan langsung dengan sinar matahari. Berdasarkan hasil interview yang dilakukan, didapatkan bahwa para pegawai memiliki keluhan ringan sampai menengah saat bekerja di dalam ruangan. penelitian review yang dikembangkan oleh para tim Desain Interior berdasarkan indikator kenyamanan termal, diharapkan dapat menjadi acuan untuk perbaikan minor dalam penempatan bukaan dan layout furniture yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kenyamanan para pegawai kedepannya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian review ini ialah kualitatif deskriptif. Penelitian dimulai dari pendalaman teori kenyamanan termal dari beberapa literatur untuk memahami definisi dan cara mencapai titik netral secara objektif untuk lingkungan bekerja. Selanjutnya diikuti dengan pedoman rancangan sebuah ruang bekerja di area perkantoran.

Setelah pendalaman teori sudah selesai dilakukan, para peneliti melakukan studi kasus pada gedung *Bandung Techno Park* untuk menganalisa secara langsung posisi penetrasi cahaya dan pertukaran udara secara pasif dalam bangunan, serta melakukan interview untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal secara subjektif yang diterima oleh para pekerja sehari hari. Pada akhir penelitian, para peneliti akan membuat komparasi berdasarkan studi literatur yang sudah dilakukan terhadap studi kasus untuk dijadikan bahan kajian awal sebagai sugesti perbaikan desain pada tahap penelitian selanjutnya.

PEMBAHASAN

A. Data Gedung Bandung Techno Park

Gedung A pada kompleks Bandung Techno Park memiliki dua lantai dengan bentuk bangunan menyerupai elips dan pintu masuk utama untuk para pegawai melalui arah tenggara pada lantai 1. Pada lantai dua merupakan khusus area pameran yang diperuntukkan untuk tamu undangan dengan pintu masuk tersendiri yang juga diakses melalui arah tenggara melewati tangga yang terhubung langsung dengan area parkir. Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, Gedung A BTP, merupakan tempat khusus bekerja untuk para pegawai dan direktur BTP yang bertugas untuk mengumpulkan data para calon inventor yang memiliki keahlian di bidang industri sains dan teknologi. Sebelum diadakannya penelitian, para tim peneliti sudah mengamati dalam kurun waktu satu bulan untuk mengetahui kondisi tipografi lingkungan sekitar bangunan dan mengamati kondisi psikologis dan perubahan cara bekerja karena mengikuti kondisi pandemic. Maka tim peneliti melakukan penelitian dari sudut pandang teori kenyamanan termal untuk aktivitas bekerja dengan harapan akan membantu adanya pengoptimalan layout sirkulasi ruangan serta posisi bukaan guna menghadapi kondisi pasca pandemi. Untuk eksisting saat ini, total ruangan yang ada di dalam bangunan berjumlah 24, jumlah pegawai aktif dan tetap yang bekerja diperkirakan 26 orang dan empat orang pegawai tidak tetap. Nama ruangan dan kapasitas ruangan disampaikan pada tabel 1.

Tabel 1. List Ruangan pada BTP Bangunan Utama

No	Nama Ruang	Penggunaan dari jam 08.00-17.00	Penggunaan di waktu tertentu	Kapasitas
1	Ruang Podcast		v	7 Orang
2	Ruang Training 1&2	v		12-20 Orang
3	Ruang Administrasi	v		5 Orang
4	Private Office 1	v		2 Orang
5	Private Office 2	v		2 Orang
6	Private Office 3	v		2 Orang
7	Private Office 4	v		2 Orang
8	Ruang Penerima Tamu	v		3-5 Orang
9	Ruang Direktur	v		9 Orang
10	Ruang Inkubasi Bisnis	v		8 Orang
11	Ruang Inkubasi Bisnis Kecil	v		4 Orang
12	Ruang Multimedia		v	60 Orang
13	Coworking Space	v		17-20 Orang
14	Ruang HKI	v		3-4 Orang
15	Ruang Manager Marketing	v		3 Orang
16	Ruang Rapat Kecil	v		6 Orang

17	Ruang Manager	v		2 Orang
18	Musholla		v	7 Orang
19	Toilet Wanita		v	3-4 Orang
20	Toilet Pria		v	3-4 Orang
21	Ruang Panel		v	-
22	Gudang		v	-
23	Janitor		v	-
24	Ruang Galeri		v	60-100 Orang

Dalam penelitian yang dilakukan saat ini, para tim melakukan perbandingan antara teori kenyamanan termal dari sudut pandang penghawaan, pencahayaan dengan aturan sirkulasi untuk lingkungan kerja berdasarkan kriteria Human Dimension. Pada studi kasus, Para tim peneliti menilai kondisi lapangan berdasarkan luas minimal bukaan udara untuk melancarkan pergerakan udara di dalam ruangan, lalu diikuti dengan perhitungan akses pemandangan keluar gedung yang berfungsi sebagai akses cahaya alami untuk aktivitas bekerja serta diakhiri dengan perhitungan sirkulasi ruangan terhadap pengguna.

B. Berdasarkan Analisa Kenyamanan Termal

Berdasarkan teori kenyamanan termal, terdapat beberapa poin yang harus diperhatikan dari factor arsitektur. Namun pada penelitian kali ini khususnya, para tim peneliti mempertimbangkan bukaan sebagai salah satu poin yang disebabkan oleh posisi iklim tropis basah yang memerlukan matahari dan angin untuk mengurangi kelembapan dalam ruangan, posisi dan luasan bukaan yang menjadi lokasi untuk pertukaran udara dari lingkungan sekitar dapat menjadi bahan pertimbangan dalam indicator pencapaian kenyamanan termal.

Berdasarkan teori penghawaan alami (Nur Laela Latifah, 2015, pt. 142) pada bangunan diperlukan lokasi penempatan inlet agar memudahkan pertukaran udara pada bangunan. Terdapat dua cara perhitungan untuk menentukan luas minimal inlet pada bangunan yang baru direncanakan. Pertama ialah menghitung luas minimal inlet sebesar 40% sampai dengan 80% berdasarkan luas dinding pada satu ruangan, lalu perhitungan luas minimal sebesar 20% berdasarkan luasan satu ruangan. Pada objek bangunan yang sudah terbangun, maka tim peneliti menghitung luas bukaan dengan pola perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Sirkulasi udara} = \frac{\text{luas ruangan}}{\text{Luas bukaan}} \times 100\%$$

Pola perhitungan yang dilakukan merupakan turunan dari rumus perhitungan minimal sirkulasi udara, yaitu 20% x luas ruangan. Berdasarkan hasil perhitungan sirkulasi udara pada setiap ruang, hanya tiga dari 15 ruangan yang sesuai dengan rumus perhitungan, sehingga dapat dikonklusikan bahwa hanya tiga ruang yang memenuhi standar minimal sirkulasi udara. Tiga ruangan tersebut ialah ruang direktur, ruang inkubasi bisnis dan ruang inkubasi bisnis ukuran kecil. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Luas Bukaan Inlet pada Ruangan

Nama Ruangan	luas bukaan (m ²)	total
Private office 1	0.82	9%
Private office 2	0.82	9%

Private office 3	0.82	9%
Private office 4	0	0
Ruang penerima tamu	0	0
Ruang direktur	1.64	5%
Ruang inkubasi bisnis	1.2	2%
Ruang inkubasi bisnis kecil	0.82	4%
Co working space	4.92	6%
Ruang HKI	0.65	6%
Ruang manager marketing	0	0
Ruang rapat kecil	0	0
Ruang manager (bagian depan)	0	0

Berikutnya, berdasarkan *GreenShip Green Building Council Indonesia (GBCI)* pada poin *Interior Health Comfort* poin 4, bukaan juga dapat menjadi akses pemandangan keluar Gedung yang bermanfaat sebagai kenyamanan visual dan dapat mengurangi perasaan klaustrofobia, selain pemandangan keluar juga merupakan akses penetrasi cahaya alami yang masuk ke dalam bangunan. Maka tim peneliti menggunakan rumus *GreenShip* guna mengetahui presentase penetrasi cahaya yang masuk, rumus yang digunakan merupakan total perhitungan presentase area dengan outside view untuk satu bangunan. Berikut rumus yang digunakan :

$$\text{Area dengan outside view (m}^2\text{)} = \text{luas ruangan (m}^2\text{)} - \text{area non outside view (m}^2\text{)}$$

$$\text{Presentase pemandangan luar Gedung} = \frac{\text{Area dengan outside view (m}^2\text{)}}{\text{luas (m}^2\text{)}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan, presentasi penetrasi cahaya pada bangunan hanya sebesar 69% untuk area yang digunakan sehari-hari. Presentase tersebut menandakan bahwa cahaya alami yang masuk masih belum memenuhi persyaratan minimum yang dimana presentase minimum tersebut harus lebih 75%.

Table 3. hasil perhitungan akses pemandangan keluar untuk area yang digunakan sehari-hari

No.	Nama Ruang	Luas Ruang (a)	Area non- outside view (b)	Perhitungan Penetrasi Cahaya
1.	Ruang Administrasi	77 m ²	3,5	73,5
2.	Private Office 1	9,5 m ²	1,58	7,92
3.	Private Office 2	9,4 m ²	0,24	9,16
4.	Private Office 3	9,4 m ²	0,24	9,16
5.	Ruang Direktur	33 m ²	1,53	31,47
6.	Ruang Penerima Tamu	14,2 m ²	2,89	11,31
7.	Ruang Inkubasi Bisnis (disatukan)	77 m ²	11,2	65,8
8.	Coworking Space	86 m ²	0,5	85,5
9.	Ruang HKI	11,6 m ²	2,6	9
10.	Ruang Manager	11,5 m ²	2,6	8,9

	<i>Marketing</i>			
11.	Ruang Rapat Kecil	11,5 m ²	2,6	8,9
12.	Ruang <i>Manager</i>	10 m ²	0,039	9,96
13.	Ruang <i>Training</i> 1 & 2	56 m ²	99	-43
		Total = 416,1 m ²	Total = 128,5	Total = 287,58
	Sesuai / Tidak (minimal Penetrasi pencahayaan pada ruangan)	Area dengan outside view (m ²) / Luas (m ²) x 100% = 287.58 / 416,1 x 100% = 69% (Tidak sesuai)		

C. Bangunan Komersial

Menurut Kusuma (2007) lingkungan kerja yang ergonomis memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kinerja para karyawannya. Beberapa aspek penting dalam perancangan sebuah ruang kerja yang ergonomis yaitu dengan data antropometri yang memadai, furniture yang digunakan, serta cara kerja. Perancangan ruang kerja perlu memperhatikan posisi tubuh secara normal, variasi gerak manusia, dan kelonggaran ruang. Selain itu, pengaturan tata letak ruang kerja yang terdiri dari penyusunan furniture dan peralatan kerja harus mempertimbangkan gerakan yang efisien, aman, efektif, dan nyaman. Sehingga diperoleh kinerja pegawai yang optimal.

Pada penelitian kali ini, para tim menghitung sirkulasi ruangan terhadap pengguna berdasarkan ukuran yang sudah ditetapkan pada standar Human Dimension and Interior Space dengan pola perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Luas Sirkulasi Ruang}}{\text{Luas Ruang Standar}} = \frac{\text{Luas Ruang}}{\text{Luas Ruang}} - \frac{\text{Luas Furniture yg Berada di dlm Ruang}}{\text{Luas Ruang}}$$

$$\text{Luas Sirkulasi Ruang pada Objek Penelitian} = \text{Luas Ruang} - \text{Luas Furniture yg Berada di dlm Ruang}$$

Apabila hasil perhitungan sirkulasi salah satu ruang kerja sama atau lebih besar dari hasil sirkulasi ruangan standar, maka ruangan tersebut sudah sesuai dengan ergonomi ruang kerja. Sebaliknya, jika hasil perhitungan sirkulasi salah satu ruang kerja kurang dari hasil sirkulasi standar, maka ruangan tersebut tidak sesuai dengan ergonomi ruang kerja. Pada table berikut memperlihatkan hasil perhitungan singkat untuk seluruh ruang kerja yang berada di Gedung Bandung Techno Park.

No	Nama Ruang	Jumlah Manusia	Luas Ruangan (a)	Luas Furniture (b)	(a-b)	Indikator Human Dimension	Sesuai / Tidak
1	Ruang Training 1&2	12 Orang	56 m ²	10,77 m ²	45,23 m ²	19,76m ²	Sesuai
2	Ruang Administrasi	5 Orang	37,7 m ²	10,88 m ²	26,82 m ²	60,76m ²	Tidak Sesuai
3	Private Office 1	2 Orang	9,5 m ²	2,39 m ²	7,11m ²	13,88m ²	Tidak Sesuai
4	Private Office 2	2 Orang	9,5 m ²	2,03 m ²	7,47m ²	10,57m ²	Tidak Sesuai
5	Private Office 3	2 Orang	9,5 m ²	2,03 m ²	7,47m ²	10,57m ²	Tidak Sesuai
6	Private Office 4	2 Orang	9,5 m ²	2,03 m ²	7,47m ²	10,57m ²	Tidak Sesuai

7	Ruang Penerima Tamu	3 Orang	14,2 m ²	4,05 m ²	10,15 m ²	16,28m ²	Tidak Sesuai
8	Ruang Direktur	2 Orang	13,4 m ²	2,49 m ²	10,91 m ²	10,41m ²	Sesuai
9	Ruang Rapat Direktur	7 Orang	19,4 m ²	6,4 m ²	13m ²	14,11m ²	Tidak Sesuai
10	Ruang Inkubasi Bisnis	8 Orang	57 m ²	12,55 m ²	44,45 m ²	74,77m ²	Tidak Sesuai
11	Ruang Inkubasi Kecil	4 Orang	20 m ²	4,04 m ²	15,96 m ²	33,84m ²	Tidak Sesuai
12	Coworking Space	17 Orang	86 m ²	20,20 m ²	65,8m ²	78,2m ²	Tidak Sesuai
13	Ruang HKI	4 Orang	11,6 m ²	3,59 m ²	8,01m ²	17,08m ²	Tidak Sesuai
14	Ruang Manager Marketing	3 Orang	11,5 m ²	3,46 m ²	8,04m ²	11,67m ²	Tidak Sesuai
15	Ruang Rapat Kecil	6 Orang	11,5 m ²	3,89 m ²	7,61m ²	10,81m ²	Tidak Sesuai
16	Ruang Manager	2 Orang	10 m ²	1,99 m ²	8,01m ²	10,57m ²	Tidak Sesuai

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada keseluruhan ruang kerja, dapat diketahui dari 16 ruangan, hanya 2 ruangan saja yang luas sirkulasinya sesuai dengan standar ergonomic berdasarkan Standar Human Dimension (Julius Panero, dkk, 1979, pt. 175), Sedangkan untuk 14 ruangan lainnya masih tidak sesuai, sehingga dianggap belum memenuhi standar ruangan untuk aktivitas kerja.

KESIMPULAN

Konsep pembangunan keberlanjutan merupakan konsep pembangunan yang mencakup beberapa sudut pandang dan dilakukan secara bersamaan dan terintegrasi. Pada pembangunan public khususnya, para arsitek bersama dengan stakeholder dan konsumen desain harus memiliki visi dan misi yang sama dalam konsep keberlanjutan agar dapat tercapai tujuannya. Dari gedung BTP sendiri, tim arsitek dan tim perencana lainnya memiliki impian yakni dapat mewujudkan bangunan yang ramah lingkungan untuk para inventor muda. Namun sayangnya, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti Desain Interior, ditemukan beberapa hal yang belum tercapai yang disebabkan oleh era pandemic sehingga ada penyesuaian desain yang berbanding terbalik dengan konsep rendah energi. Dari hasil wawancara dengan tim ahli management bangunan BTP, saat ini terdapat perbaikan sedikit demi sedikit baik dari segi luasan maupun posisi bukaan pada bangunan guna mencapai kenyamanan para pekerja tanpa penggunaan energi yang berlebihan. Setelah adanya perbaikan yang dilakukan, para tim peneliti akan melakukan pendataan ulang dan mengkomparasikan dengan data eksisting sebelumnya untuk mengetahui sejauh mana konsep keberlanjutan yang diaplikasikan yang menyesuaikan visi arsitek saat pembangunan gedung sebelumnya..

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, A.R. (2022). "Kajian Kenyamanan Visual Melalui Pencahayaan pada Ruang Kerja." *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 6 (1), 136-137. Diakses pada 11 Juni 2022 melalui <http://jurnal.universitaskebangsaan.ac.id/index.php/arcade/article/view/841/411>
- Dr. Sugini (2014). *Kenyamanan Termal Ruang. Konsep dan Penerapan pada Desain*. Graha Ilmu.

- Kondisi Geografi Kota Bandung. Pusat Studi Geografi. Kondisi Geografi Kota Bandung. Diakses pada 11 Juni 2022 melalui <https://www.geografi.org/2017/12/kondisi-geografi-kota-bandung.html>.
- Nuraini, R. O. & Raidi, S. (2021). "Identifikasi Kenyamanan Termal Pada Bangunan yang Berada di Posisi Tusuk Sate" (Studi Kasus : Kos Putri Panasan Baru). 47-48. Diakses pada 11 Juni 2022 melalui <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/12559/7.%20ranti%2047-54.pdf?sequence=1>
- Nurlaili & Nofirza. (2013). "Optimalisasi Kualitas Kenyamanan Thermal di Ruang Kantor dan Aula Islamic Centre UIN SUSKA Riau." *Sosial Budaya*, 10 (02). 116. Diakses pada 11 Juni 2022 melalui <https://media.neliti.com/media/publications/40464-ID-optimalisasi-kualitas-kenyamanan-thermal-di-ruang-kantor-dan-aula-islamic-centre.pdf>
- Nasir, Y. R. dkk (2018). *Panduan Teknis Perangkat Penilaian Bangunan Hijau untuk Bangunan Baru*. Edisi Kedua. Green Building Council Indonesia.
- Panero, J (1979). *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Penerbit Erlangga.
- Purnomo, H. (2013). *Antropometri dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sibero, I. (2015). "Meminimalkan Penimbunan Kalor Dengan Ventilasi Silang Mekanis" (Studi Kasus: Desain Student Center Universitas Atma Jaya Yogyakarta). 19-22. Diakses pada 11 Juni 2022 melalui <http://e-journal.uajy.ac.id/6931/3/MTA202035.pdf>
- Situmorang, C. (2017). "Pengaruh Tanaman Sirih Gading (*Epipremnum Aureum*) Terhadap CO dalam Ruangan." *Jurnal TechLINK*, 1 (2). Diakses pada 11 Juni 2022 melalui <https://teknik.usni.ac.id/jurnal/Charles%20Situmorang.pdf>
- Reimagining the office and work life after Covid 19 Article June 8, 2020 by Brodi Boland, Aaron De Smet, Rob Palter, Aditya Sanghvi <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/reimagining-the-office-and-work-life-after-covid-19>
- Trislianto, D. A. (2019). *Metodologi Penelitian*. Penerbit Andi

