

Arsitektur Biomimikri untuk Perawatan Paliatif : Griya Alzheimer

Alia Ghinantatia Thahir dan Purwanita Setijanti

Departemen Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: psetijanti@arch.its.ac.id

Abstrak—Arsitektur Biomimikri dapat dijadikan acuan konsep dalam perancangan fasilitas perawatan penyakit Alzheimer, yaitu penyakit paliatif karena terjadinya kerusakan jaringan otak dan menyebabkan degradasi fungsi tubuh serta perubahan perilaku. Arsitektur Biomimikri mampu memberikan pengaruh penting pada perilaku. Strategi alam dapat diadopsi dalam menciptakan lingkungan positif yang dapat dipersepsi oleh penderita Alzheimer. Dengan segala perubahan perilaku penderita, lingkungan yang positif akan membantu memperlambat penyakit Alzheimer dan menstimuli psikologis penderita. Model biomimikri yang diambil yaitu Otak Penderita Alzheimer, dimana otak memiliki struktur kompleks yang sangat tertata dan dapat beradaptasi dengan cepat walaupun telah mengalami beberapa perubahan. Aspek – aspek dari otak diadopsi pada konsep perancangan fasilitas perawatan ini, yaitu Griya Alzheimer. Dari perancangan Griya Alzheimer ini, diharapkan objek rancang mampu meningkatkan kualitas hidup pengguna dan mempermudah pengguna untuk beradaptasi dengan perubahan perilakunya dalam melakukan aktivitas sehari-hari dengan memberikan berbagai terapi, fasilitas penunjang, dan konsep perancangan yang dapat menciptakan kenyamanan dan aktivitas berinteraksi penghuni.

Kata Kunci— alzheimer, biomimikri, perawatan paliatif, perilaku, otak

I. PENDAHULUAN

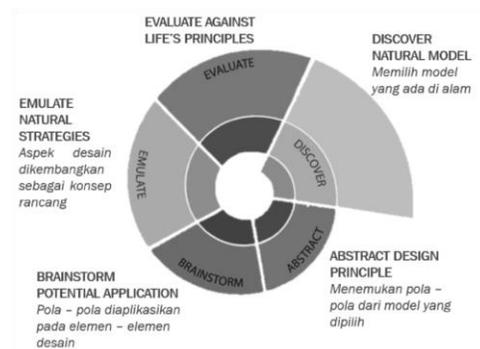
METODE desain dengan Arsitektur Biomimikri merupakan suatu cara berpikir dalam berarsitektur dengan meniru aspek kehidupan atau alam. Biomimikri membantu perancang dalam memperhatikan alam secara menyeluruh dan memahami bagaimana menyelesaikan permasalahan desain dengan mengadopsi strategi alam tersebut. Objek Arsitektur yang dirancang menggunakan metode ini adalah Fasilitas Perawatan Paliatif bagi Penderita Alzheimer.

Alzheimer merupakan salah satu penyakit yang tidak dapat disembuhkan dan menjadi penyebab kematian nomor 3 di Indonesia. Tiap tahunnya angka prevalensi Alzheimer meningkat di Indonesia akibat masih minimnya pengetahuan dan perhatian masyarakat terkait penyakit Alzheimer. Alzheimer sering kali dianggap penyakit umum pada lansia, yaitu pikun. Alzheimer merupakan gejala penurunan fungsi bahasa, memori, visiospasial, dan emosional yang mengakibatkan perubahan perilaku dan aktivitas sehari – hari menjadi sulit dilakukan dengan baik [1].

Arsitektur dapat menjadi salah satu fasilitator terjadinya perilaku ataupun menjadi penghalang terjadinya perilaku ter-

Disorientasi Tempat	Sirkulasi Terpusat Wayfinding Sirkulasi Looping Warna yang Mencirikan Ruang	Agitasi	Warna Tenang (<i>calm</i>) Ruang Interaksi Ruang Bebas Terbuka Material Ramah Pengguna
Disorientasi Waktu	Memberikan Ruang Terbuka Warna Refleksi Cahaya Alami Kenyamanan Termal & Akustik	Ketakutan Berlebih	Minimalisasi Bayangan Klastering Kelompok Interaksi Penataan Ruang Personal Kenyamanan Akustik
Kesulitan Motorik	KM berada di Ruang Personal Sirkulasi Terpusat Material Ramah Pengguna Pencahayaannya Maksimal	Apatis	Ruang Interaksi Klastering Kelompok Interaksi Ruang Bebas & Terbuka
Agresif	Kenyamanan Termal & Akustik Penataan Ruang Personal Warna Tenang (<i>calm</i>) Ruang Bebas & Terbuka	Wandering	Wayfinding Sirkulasi Looping Ruang Bebas & Terbuka Material Ramah Pengguna Pencahayaannya Maksimal
Delusi & Halusinasi	Pencahayaannya Maksimal Minimalisasi Bayangan Ruang Interaksi Wayfinding		

Gambar 1. Strategi Desain dari Analisa Perilaku.



Gambar 2. Biomimicry Design Spiral.

Form	Area - area (lobus) yang merenggang	Klastering Besar Ruang yang Jelas
	Lipatan - lipatan (korteks) dengan fungsi masing - masing	Klastering Ruang Spesifik (R. Personal)
	Tersusun melingkar / melengkung	Organisasi Ruang Radial
	Ruang Kosong (Ventrikel) melebar	Ruang Terbuka yang Luas
Material	Sifat Plastisitas	Material sesuai dengan karakteristik masing - masing ruang
	Terbentuk oleh Neuron - Neuron	Material Ramah Pengguna (Aman, Halus)
Process	Alur Informasi menuju dan dari otak melalui bagian tengah (Thalamus)	Sirkulasi Ruang Radial
	Suplai Darah tidak boleh terganggu sehingga sel otak tetap hidup	Pencahayaannya yang baik, tidak tercipta pembayangan berlebih

Gambar 3. Hasil Translasi dari Model menuju Aspek Arsitektural.

sebut. Lingkungan yang positif dapat dipersepsi oleh penderita Alzheimer sehingga dapat menstimuli psikologis dan memperlambat perkembangan penyakit Alzheimer[2].

Dari isu diatas, Konteks perancangan yang diambil adalah perancangan Griya Alzheimer, yaitu hunian dengan fasilitas perawatan paliatif, yaitu perawatan pasien yang memiliki penyakit tidak dapat disembuhkan dengan cara meningkatkan kualitas hidup pasien serta mengurangi gejala yang mengganggu.

Permasalahan desain terkait dengan cara beradaptasi karena perubahan. Adaptasi berkaitan erat dengan proses yang terjadi di alam. Alam memberikan contoh yang efisien dalam upaya bertahan hidup, sehingga dibutuhkan metoda yang merujuk pada alam, yang berdampak terhadap psikologis perilaku aktifitas di dalam objek bangunan.

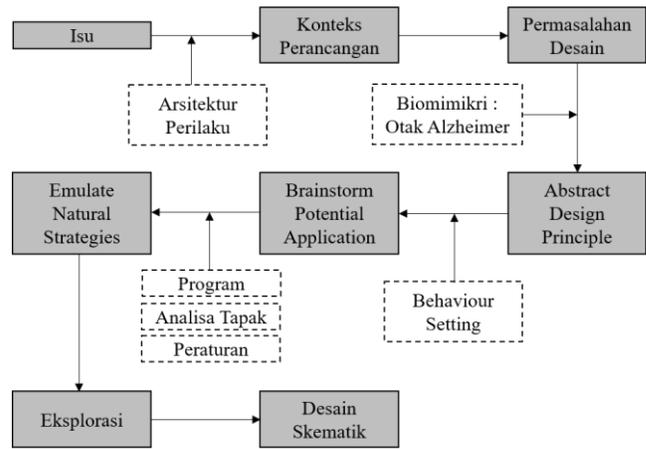
II. METODA PERANCANGAN

Pendekatan rancangan fasilitas perawatan paliatif untuk penderita Alzheimer ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan Arsitektur Perilaku. Peningkatan kualitas hidup penderita berkaitan erat dengan bagaimana merespon perubahan perilaku penderita agar kondisi psikologisnya tetap baik. Pola perilaku penderita (Gambar 1) akan dipengaruhi dan juga mempengaruhi lingkungannya. Karena lingkungan bukan hanya menjadi wadah bagi aktivitas manusia, tapi juga menjadi bagian yang membentuk pola pikirnya[3].

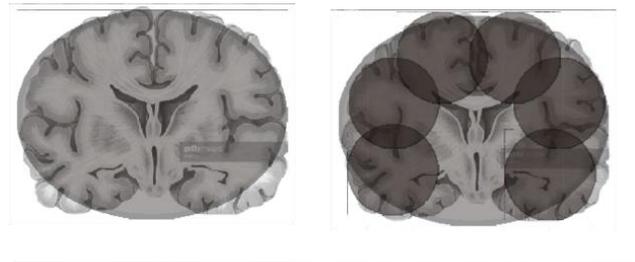
Metode yang digunakan dalam desain adalah metode *biomimicry*. Arsitektur biomimikri menggunakan alam sebagai model, acuan dan pedoman untuk memecahkan masalah dalam arsitektur. Arsitektur Biomimikri melihat alam sebagai contoh model dan inspirasi dalam meniru desain alam dan di proses juga diterapkan menjadi konsep buatan manusia. Metode Biomimikri yang digunakan dalam perancangan ini adalah *nature as model* yaitu mempelajari suatu model biologi untuk dapat menjawab permasalahan desain, dengan tingkatan *the organism* yaitu organisme diambil sebagai solusi desain, kemudian ditransfer dan diaplikasikan ke dalam sistem perancangan.

Metode Biomimikri menggunakan proses *Design Spiral: Biology to Design* (Gambar 2) [4]. Pada tahap *Discover* ditentukan bahwa model yang digunakan adalah Otak Penderita Alzheimer. Hal ini disebabkan proses kerja yang sangat kompleks dalam mengatur aktivitas manusia serta pengorganisasian yang detil bagaimanapun sifat informasi yang masuk. Pada penderita Alzheimer, otak pun tetap berupaya menjalankan fungsinya walaupun dengan proses yang melambat akibat beberapa perubahan.

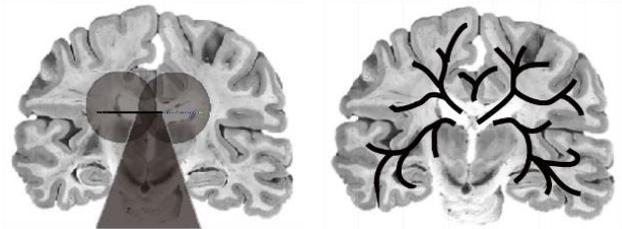
Pada tahap *Abstract Design Principle*, diperlukan mempelajari lebih dalam mengenai model yang dipilih. Aspek yang dipelajari dari model antara lain bentuk umum otak normal maupun dari penderita yang telah mengalami kerusakan, proses kerja otak sepanjang hari, serta material dari otak itu sendiri. (Gambar 3). Setelah mempelajari mengenai dan menemukan pola – pola dari model, pada tahap *Brainstorm Potential Application*, ditemukan hasil translasi dari model



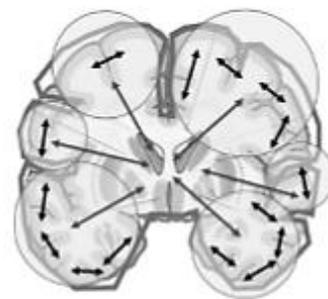
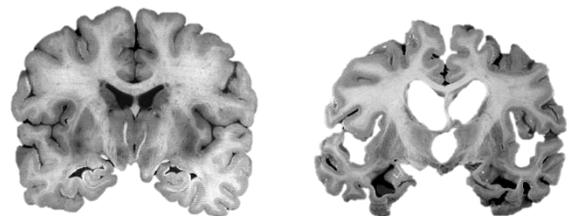
Gambar 4. Penerapan Metoda pada Proses Desain



Gambar 5. Bentuk Otak yang ditranslasikan menjadi Aspek Desain



Gambar 6. Perbandingan Otak Normal dan Alzheimer



Gambar 8. Alur Gerak Rangsangan pada Otak

menuju aspek arsitektural. Hasil translasi ini dilakukan dengan mempertimbangkan strategi desain dari analisa perilaku penderita Alzheimer. (Gambar 4).

Untuk mencapai tujuan desain maka konteks lainnya seperti analisa tapak, program aktivitas, program ruang, peraturan perlu diikutsertakan pada tahap *Emulate Natural Strategies*. Pada tahap ini, aspek desain yang dihasilkan pada tahap sebelumnya dapat dikembangkan menjadi konsep – konsep rancang dan dapat menghasilkan Arsitektur Biomimikri pada fasilitas paliatif bagi penderita Alzheimer. Pada tahap *Evaluate against Life's Principles*, dilakukan pengecekan ulang apakah model otak penderita Alzheimer ini dapat menjawab permasalahan perancangan ini.

III. HASIL DAN EKSPLORASI

A. Konsep Bentuk

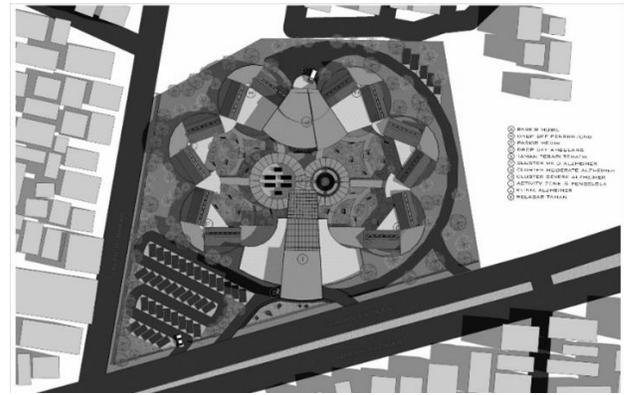
Aktivitas utama pada objek rancang ini yaitu proses perawatan paliatif yang membutuhkan pengawasan yang ketat. Selain itu, berdasar dari analisa perilaku, aktivitas berkumpul dan bergerak perlu ditekankan pada objek rancang ini. Oleh karena itu, bentuk massa yang dipilih adalah bentuk melingkar. Bentuk ini ditemukan pada bentuk Otak Penderita Alzheimer. Bentuk potongan Otak (*Frontal View*) merupakan bentuk lingkaran yang tidak sempurna. Bentuk ini membantu dalam menghubungkan berbagai bagian dari otak yang terlibat dalam suatu fungsi. (Gambar 5).

Pada otak Alzheimer, bentuk otak menjadi lebih pipih. Hal ini disebabkan oleh kerusakan pada jaringan Otak Penderita Alzheimer. (Gambar 6). Pada konteks perancangan, Bentuk melingkar ini membawa pengguna untuk berkumpul pada titik pusatnya serta memberikan kesan melindungi dan membatasi apa yang ada di dalam dan menjaga hal-hal lain tetap di luar. Bentuk lengkung menawarkan keamanan dan koneksi. (Gambar 9).

Pada Otak, terdapat lubang – lubang diantara padatnya otak yang disebut dengan Ventrikel (Gambar 5). Ventrikel berisi cairan cerebrospinal yang membawa nutrisi dan membuang sisa metabolisme ke/dari otak. Selain itu juga berfungsi sebagai pelindung otak dari guncangan. Pada penderita Alzheimer, Ventrikel ini melebar karena penyusutan sel – sel otak. (Gambar 6). Hal ini dapat ditranslasikan sebagai Ruang Luar pada perancangan. Perawatan paliatif dibutuhkan ruang luar yang luas sebagai terapi penyembuhan menggunakan alam bebas. Selain itu, Ruang Luar yang berada ditengah ini dapat menjadi pusat aktivitas dan orientasi bagi penderita/penghuni (Gambar 9).

B. Konsep Tata Ruang

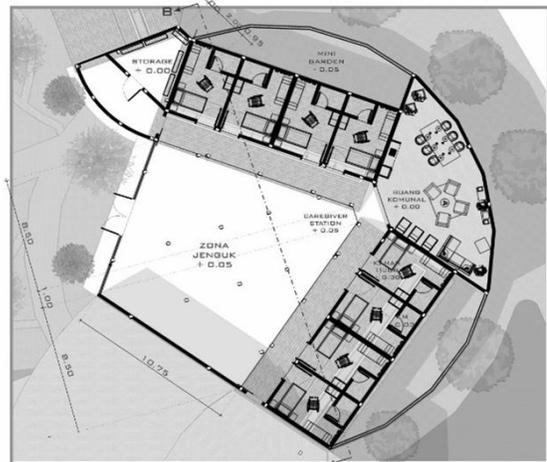
Berdasarkan Analisa Perilaku Pengguna, dibutuhkan pengelompokan kecil atau peingintiman kelompok interaksi dengan membentuk klaster. Pengelompokan ini disebabkan perilaku pengguna yang memerlukan lawan bicara intens yang memiliki karakter sesuai dengan masing – masing individu (Gambar 1). Hal ini diadopsi dari struktur otak yang terbagi menjadi area – area yang terkait dengan fungsi – fungsi tertentu. Korteks – korteks tersebut dikelompokkan menjadi 4 bagian (lobus) menjadi kelompok fungsi besar. Dengan adanya



Gambar 9. Site Plan Griya Alzheimer.



Gambar 10. Layout Plan Griya Alzheimer.



Gambar 11. Denah Klaster Hunian Tipe A dan B.

Pengelompokan lobus pada otak ditranslasikan pada perancangan hunian pada Griya Alzheimer ini. Masing – masing klaster dibagi atas perbedaan tingkatan Alzheimer sebagai kelompok besar (Gambar 10). Pada setiap klaster hunian akan memiliki klaster yang lebih kecil lagi yaitu unit kamar tidur, serta terdapat ruang keluarga, dapur, ruang makan, dan ruang komunal (Gambar 11) yang lebih intim sehingga interaksi dapat lebih mudah terjadi. Hal ini ditranslasikan dari lobus otak yang memiliki pembagian fungsi yang lebih detail.

Namun terdapat klaster yang di translasikan sebagai Klinik karena kebutuhan ruang perawatan paliatif. Klaster Klinik berada disisi paling belakang untuk memudahkan akses perawatan darurat sehingga tidak mengganggu psikologis penderita Alzheimer lainnya Hal ini disebabkan perubahan perilaku membuat psikologis penderita sangat rentan terganggu sehingga Griya Alzheimer ini diharapkan dapat dirancang dengan menciptakan lingkungan yang positif. (Gambar 12)

Pada otak juga terdapat Batang Otak yang berfungsi sebagai tempat menyampaikan impuls dari dan ke otak serta pusat pengendalian fungsi tubuh dasar (Gambar 5). Peranan serta bentuk Batang otak ini ditranslasikan sebagai Gedung Aktivitas yaitu zona semi publik (entrance) dan pusat keterampilan bagi penderita Alzheimer sebagai fasilitas terapi non-farmakologis perawatan paliatif (Gambar 13).

C. Konsep Organisasi Ruang

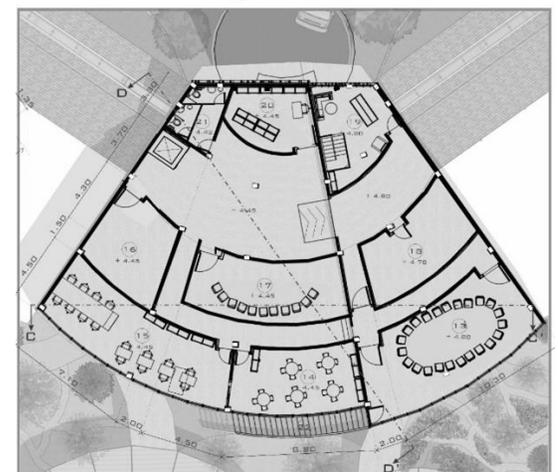
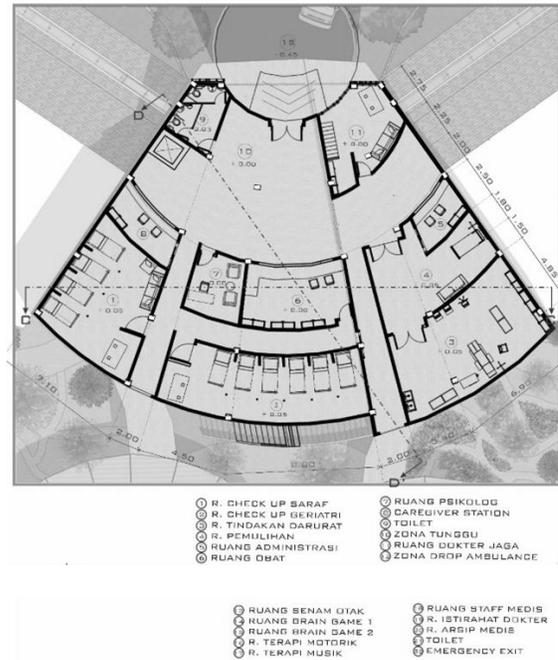
Pada tubuh manusia, Rangsangan yang diterima tubuh akan dikirimkan menuju otak melalui susum tulang belakang, batang otak, dan masuk ke lobus otak dan disebarkan ke fungsi – fungsi spesifik untuk di respon. Begitu pula sebaliknya. Hal tersebut menunjukkan bahwa impuls pada otak berjalan dari dan menuju tengah otak (Gambar 7). Otak tersusun dengan bentuk organisasi radial, yang merupakan gabungan dari unsur terpusat dan linier. Organisasi ini terdiri atas ruang pusat dimana sejumlah organisasi linier berkembang ke bagian masing – masing. Proses kerja otak inilah yang diterapkan pada organisasi ruang Objek Rancang.

Pengguna masuk melalui Gedung Aktivitas lalu menuju ke pusat Objek Rancang yaitu Ruang Luar. Kemudian menuju ke klaster – klaster sesuai dengan tujuan dan memasuki unit – unit hunian sesuai dengan tujuan / aktivitas yang akan dilakukan, begitupun sebaliknya saat meninggalkan Objek Rancang (Gambar 9). Sirkulasi bangunan terdiri atas 2 macam, yaitu Sirkulasi Terpusat dan Sirkulasi Linear *Loop*. Sirkulasi Terpusat digunakan pada sirkulasi dari/menjuai Ruang Luar yaitu Taman Terapi. Sedangkan Sirkulasi Linear yaitu sirkulasi menerus yang mengelilingi bangunan dari satu klaster ke klaster lainnya tanpa adanya jalan buntu. Sirkulasi ini digunakan untuk mewardahi perilaku *wandering* yaitu kebiasaan berkeliling / berjalan tanpa tujuan yang jelas yang dialami oleh penderita Alzheimer

D. Konsep Material

Material cukup memberikan respon atas perubahan perilaku penghuni dalam menciptakan suasana ruang, wayfinding, serta stimuli. Konsep material yang digunakan pada perancangan dihasilkan dari proses biomimikri pada aspek material pada Otak Manusia. Otak manusia merupakan jaringan lunak yang berisi miliaran sel yang membentuk jaringan-jaringan saraf (neuron) dan tersusun sangat kompleks sebagai pusat

pengendali seluruh aktivitas manusia. Otak memiliki tekstur yang lunak dan lembut seperti jeli. Sifat dari otak ini ditranslasikan menjadi konsep material yang ramah dan aman bagi pengguna.



Gambar 12. Denah Klaster Klinik Alzheimer.

Material lantai yang digunakan pada bangunan merupakan material dengan motif yang mudah dan sederhana sehingga tidak menyebabkan halusinasi, ataupun persepsi visual yang salah. Pada zona stimuli, lantai yang digunakan adalah Vinyl motif kayu sehingga menimbulkan suasana yang lebih hangat. Material yang digunakan juga dapat berupa karpet sehingga lebih aman dari ancaman tergelincir (Gambar 14)

Material pada dinding, terutama fasad, menggunakan material bernuansa alam seperti kayu, batu alam, dan sebagainya sehingga objek rancang semakin terasa lebih hangat dan dapat menjadi terapi tactile bagi penghuni. Pada fasad utama bangunan, menggunakan material *Wooden Aluminium Composite Panel* berbentuk saraf –saraf otak yang semakin lama semakin renggang karena Alzheimer. Material dinding yang menghadap ruang luar menggunakan *Laminated*

Tempered Glass, material kaca yang aman dan nyaman bagi penghuni, dengan tujuan terjadi transparansi ruang yang dapat mendorong Penderita Alzheimer lebih berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (Gambar 15).

Otak juga memiliki sifat plastisitas yaitu material otak dinamis memodifikasi sendiri - mengubah koneksi antar sirkuit dalam otak dan mensintesis koneksi baru setiap hari untuk melindungi dan menyesuaikan diri dengan lingkungan. Sifat dari otak ini ditranslasikan menjadi konsep material yang memiliki karakter ruang dengan penggunaan warna kegemaran pada unit hunian serta penggunaan wallpaper retro pada salah satu sisi ruang untuk menimbulkan memori masalah dan memberikan karakter ruang. (Gambar 16).

IV. KESIMPULAN

Arsitektur Biomimikri yang dikembangkan berdasarkan analisa perilaku penghuni dapat menunjang perawatan paliatif untuk mencapai tujuan desain. Aspek – aspek yang dimiliki oleh Otak Penderita Alzheimer, model biomimikri yang dipilih, memberikan contoh yang tepat dan kesamaan strategi dalam menyelesaikan permasalahan *behavior* Penderita Alzheimer. Fasilitas perawatan paliatif yang dirancang adalah hunian selaku salah satu obyek arsitektur yang memiliki waktu interaksi yang panjang dengan manusia seharusnya memang memiliki peran lebih terkait perilaku manusia. Penggunaan metode biomimikri menciptakan aspek formal obyek rancang dapat dikembangkan untuk menjadi alat untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang ada. Pendekatan Arsitektur perilaku diterapkan untuk menciptakan lingkungan yang positif dapat dipersepsi oleh penderita Alzheimer sehingga dapat menstimuli psikologis dan memperlambat perkembangan penyakit Alzheimer.



Gambar 13. Denah Bangunan Aktivitas sebagai Entrance Objek Rancang.



Gambar 14. Material Lantai menggunakan Vinyl motif kayu ataupun Karpet.



Gambar 14. Penggunaan Wallpaper pada 1 sisi ruang sebagai Karakter Ruang.



Gambar 15. Fasad Bangunan menggunakan pola Saraf Otak Penderita Alzheimer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sahyouni, *Alzheimer's Disease Decoded: The History, Present, And Future Of Alzheimer's Disease And Dementia*. United Kingdom: WSPC, 2016.
- [2] R. Gifford, *Environmental psychology : principles and practice*. Boston: Allyn and Bacon, 1987.
- [3] E. Chmielewski, EDAC, and P. Eastman, "Excellence in design: optimal living space for people with Alzheimer's Disease and Related Dementias." Colleague, USA, 2014.
- [4] M. J. Maglic, "Biomimicry: using nature as a model for design," University of Massachusetts, Amherst, 2012.