

# DESAIN RUMAH MBR DENGAN ANALISIS GENERATIF-PREDIKTIF GUNA MEMPERTAHANKAN PAKSA KONSEP RUMAH SEHAT Studi Kasus Rumah Tapak Tipe 36

Garudea<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lab. Perancangan Kota, Departemen Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
E-mail: [ge.garudea@gmail.com](mailto:ge.garudea@gmail.com)

## ABSTRAK

Rumah sebagai tempat berlindung harus dapat menunjang kesehatan penghuninya khususnya bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR). Rumah MBR kerap kali tidak memenuhi konsep rumah sehat karena keterbatasan ekonomi. Oleh karena itu penyediaan perumahan subsidi adalah salah satu langkah mengakomodasinya. Rumah yang disediakan ini telah memenuhi standar minimum rumah sehat. Namun, penambahan atau renovasi yang dilakukan penghuni membuat rumah yang telah sehat menjadi tidak sehat terutama tidak adanya pencahayaan dan penghawaan yang baik. Metode desain generatif memungkinkan untuk melihat pola pengembangan yang akan dilakukan oleh penghuni. Analisis yang digunakan menggunkan transformasi bentuk dipadukan dengan aturan-aturan. Prediksi yang didapat dari analisis ini akan menjadi pertimbangan untuk dihindari. Sehingga, desain yang nantinya diusulkan dapat bersifat memaksa agar arah pengembangan yang dilakukan penghuni tetap dapat memenuhi konsep rumah sehat.

**Kata kunci:** desain generatif, rumah mbr, rumah sehat

## ABSTRACT

*A house as a place of refuge must be able to support the health of its occupants, especially for low-income communities (MBR). MBR houses often do not meet the concept of a healthy home due to economic limitations. Therefore, providing subsidised housing is one step to accommodate this. The house provided meets the minimum standards for a healthy house. However, additions or renovations carried out by residents make an already healthy house unhealthy, especially the lack of good lighting and ventilation. Generative design methods make it possible to see development patterns that will be carried out by residents. The analysis used uses shape transformations combined with rules. The predictions obtained from this analysis will be considered to be avoidable. Thus, the design that will be proposed can be compelling so that the direction of development carried out by residents can still fulfill the concept of a healthy home.*

**Keywords:** generative design, small house, healthy house

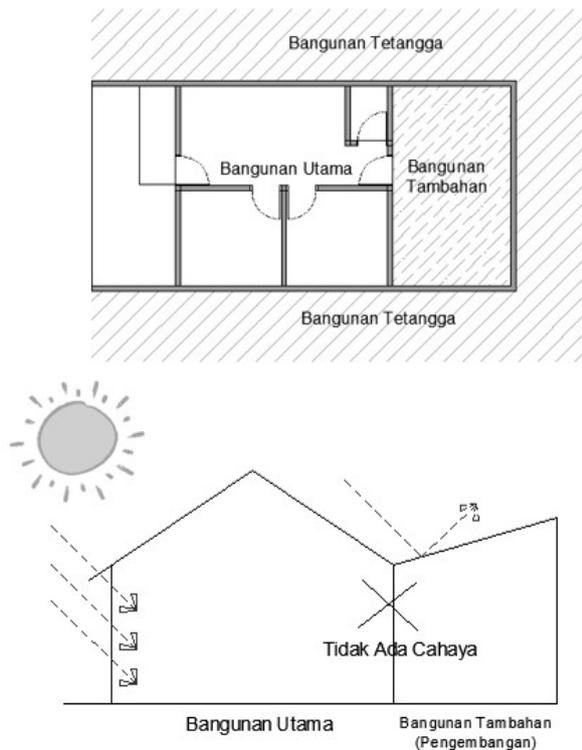
## PENDAHULUAN

Rumah merupakan tempat berlindung, tempat yang nyaman, dan tempat yang menunjang kehidupan yang sehat secara jasmani, mental, dan sosial. Secara garis besar, jenis rumah terdiri dari 2 bentuk yaitu, rumah tapak dan rumah susun. Rumah tapak masih sangat banyak diproduksi baik di tepi kota maupun di daerah jauh dari kota. Permintaannya selalu bertambah dan memiliki segmen pasar yang berbeda juga. Salah satu segmen pasar dari pembangunan rumah-rumah atau kompleks perumahan yaitu segmen rumah bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR). Rumah jenis ini menekankan fungsi rumah standar telah terpenuhi namun harga yang terjangkau (Astrid et.al, 2021).

Di perkotaan, rumah-rumah masyarakat berpenghasilan rendah kerap kali berada di gang-gang kecil pada penduduk dan tidak jarang juga tidak memiliki standar rumah sehat dan standar kebutuhan. Kondisi ini dapat membuat rumah menjadi tidak bisa memenuhi kebutuhan sehat

bagi penghuninya. Oleh karena itu, perumahan dengan segmen masyarakat menengah ke bawah (MBR) sangat membantu agar masyarakat memiliki hunian yang sesuai standar dan sehat. Namun, dengan nilai fungsi yang sangat standar minimum, rumah MBR pada kompleks perumahan menjadi tidak dapat mengakomodasi perkembangan kebutuhan penghuninya. Beberapa kasus perkembangan dapat berupa penghuni rumah yang bertambah jumlah anggotanya, adanya pemanfaatan rumah untuk kegiatan niaga, atau pun ingin meningkatkan kualitas ruang rumah tersebut (Widi, 2019). Akhirnya kegiatan renovasi dilakukan oleh pemilik rumah tersebut. Namun, permasalahan muncul setelah adanya renovasi rumah ini. Rumah yang telah memenuhi konsep standar dan sehat akhirnya mengalami degradasi karena mengabaikan konsep dan standar yang ada. Ketiadaan akses bagi masyarakat berpenghasilan rendah dalam memahami konsep dan standar rumah sehat juga sangat minim. Salah satu aspek yang sangat mudah diidentifikasi yaitu degradasi pencahayaan dan penghawaan.

Ilustrasi pengembangan rumah yang mendegradasi konsep rumah sehat dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Ilustrasi permasalahan pencahayaan dan penghawaan akibat adanya bangunan tambahan (Penulis, 2023)

Dengan permasalahan yang muncul akibat adanya renovasi pengembangan rumah, artikel ini akan menyusun desain rumah yang telah mengantisipasi degradasi konsep rumah sehat dengan menggunakan analisis desain generatif untuk mendapatkan penyelesaian desain yang sifatnya memprediksi apa pun pengembangan rumah tersebut. Dengan menggunakan metode desain generatif-prediktif, desain rumah yang dihasilkan membuat pengembangan yang tidak sesuai konsep rumah sehat terbatas. Konsep rumah sehat yang akan dijadikan acuan hanya pada aspek fisiologis karena aspek ini dapat terwujud akibat pengembangan aspek fisik seperti penambahan ruangan dengan memanfaatkan ruang/lahan kosong pada sisi depan dan belakang bangunan utama dan tidak bertingkat serta biaya yang relatif murah.

## KAJIAN PUSTAKA

### Konsep Rumah Sehat

Terdapat beberapa poin penting agar konsep kualitas kesehatan di dalam rumah dapat dikatakan kondisi baik. Menurut Ade & Rehm (2019) syarat rumah sehat yaitu memenuhi kebutuhan fisiologis (udara, cahaya, dan ruang gerak) yang cukup, memenuhi kebutuhan

psikologis seperti privasi dan kenyamanan, tercegah dari sumber penyakit, setya tidak menimbulkan kecelakaan baik kondisi di dalam maupun luar rumah.

Berdasar penelitian Khairunnisa (2021) Persyaratan penerangan rumah dan pertukaran udara secara alami dapat dicapai dengan membiarkan sinar matahari masuk ke dalam bangunan melalui jendela, celah, dan area terbuka. Sinar matahari juga berfungsi sebagai penerangan, mengurangi kelembapan dalam ruangan, mengusir nyamuk, dan juga dapat membunuh kuman penyakit tertentu seperti TBC, influenza, dan penyakit mata. Ventilasi digunakan untuk pertukaran udara dan untuk menjaga kesegaran tubuh. Selain itu juga dapat mencegah patogen yang terbawa udara seperti bakteri dan virus meninggalkan ruangan dan membuat sakit. Pertukaran udara sangat diperlukan untuk menjaga suhu dan kelembapan dalam ruangan.

### Desain Generatif sebagai Simulasi Prediksi

Generatif desain secara keseluruhan dapat digambarkan sebagai metode desain di mana pembuatan bentuk didasarkan pada aturan atau algoritma, sering kali berasal dari alat komputasi (Agkathidis, 2015). Salah satu taktik generatif desain yaitu *shape grammar* yang merupakan cara memperbanyak skenario. *Shape Grammar* atau tata bahasa bentuk pertama kali diusulkan dalam bidang Arsitektur oleh Stiny pada tahun 1977. Kemudian dipraktekkan dalam studi kasus arsitektur pada 1978 oleh Stiny dan Mitchell. *Shape grammar* berisi kumpulan bentuk dan simbol yang terbatas, serta seperangkat aturan terbatas yang dapat diterapkan untuk mengubah bentuk. Komponen penting *shape grammar* adalah bentuk awal yang menentukan titik awal dari aplikasi Shape Grammar (Haridis & Stiny, 2022) Secara sederhana *shape grammar* menyusun argumentasi logis berdasar bentuk dan operasi sehingga menghasilkan historiografi transformasi bentuk (Garudea et.al, 2023).

Cara membuat bentuk menggunakan tata bahasa dengan aturan transformasi khusus berdasarkan logika dan matematika. Gambar dapat menggantikan angka dan huruf yang kita pelajari di kelas aljabar tradisional. Namun juga bisa keduanya digunakan. George Stiny memperkenalkan konsep skema (atau dapat pula disebut pola desain). Kompleksitas desain yang tak terbatas dengan cara yang logis.

### Efisiensi dalam Prediksi Pengembangan

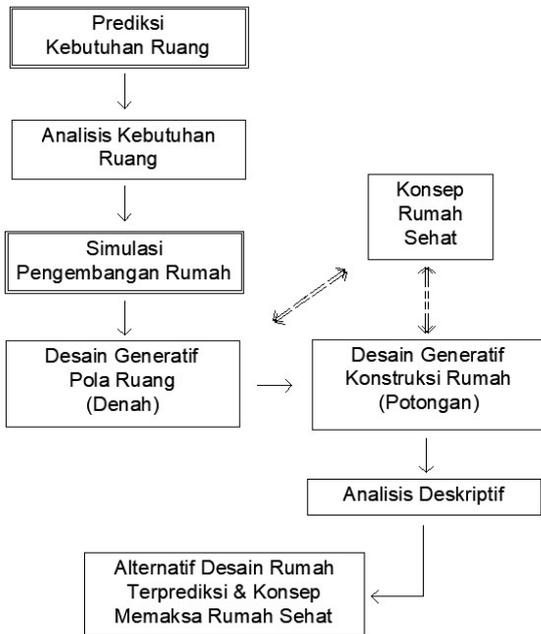
Efisiensi yang dapat dilakukan dalam manajemen desain seperti pada faktor biaya yang efektif, material lokal yang digunakan, layout yang fungsional, serta peralatan hemat energi dan efisien (Paryoko & Zakariya, 2023). Untuk

efektifitas biaya dan material dianggap tidak ada perubahan dengan kasus general. Sehingga penelitian ini tidak banyak mempengaruhi pembiayaan nantinya. Strategi efisiensi yang digunakan yaitu integrasi tiga arah antara tata ruang, bentuk, dan struktur.

Strategi di atas memberikan contoh efisiensi yang juga dapat dicapai dengan mengintegrasikan tiga elemen utama arsitektur: bentuk atau estetika, penataan ruang dan struktur. Efisiensi telah terbukti dapat dicapai dengan keberhasilan mengintegrasikan struktur dan struktur dengan bentuk arsitektur.

**METODE**

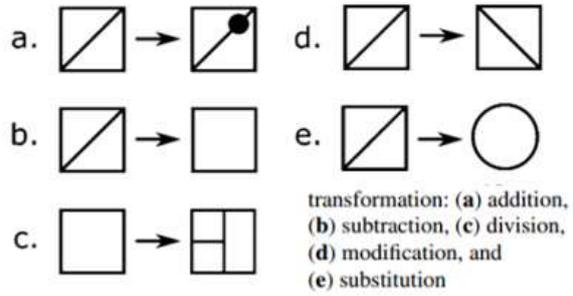
Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode desain generatif dan deskriptif seperti dijelaskan pada bagian sebelumnya. Studi kasus yang digunakan yaitu rumah tapak tipe 36 atau luasan bangunan utama 36 m2 (berukuran 6 x 6m). Rumah tapak sendiri merupakan pengembangan rumah horizontal, kebalikan dari rumah susun. Ukuran rumah ini merupakan ukuran rumah standar yang memenuhi kebutuhan minimum manusia untuk tinggal dengan nyaman di dalamnya (Suryo, 2017). Tipe rumah yang banyak dijumpai dan diproduksi pada model perumahan.



**Gambar 2.** Kerangka alur metode (Penulis, 2023)

Lebar lahan yang digunakan yaitu memiliki lebar 6m dan panjang 12m seperti ukuran yang sering ditemukan. Dari kondisi ruang tipe 36 pada umumnya, dilakukan analisis generatif terhadap pola ruang berdasarkan prediksi kebutuhan pengembangan ruang. Kombinasi generatif dapat menggunakan gabungan bentuk dan kode matematis serta menggunakan perintah

transformasi bentuk seperti pada gambar 3 (Gu,2013).



**Gambar 3.** Transformasi bentuk (Gu, 2013)

Dari kombinasi pola ruang berupa denah, selanjutnya akan dianalisis yang tidak memenuhi rumah sehat. Sedangkan yang memiliki pola rumah sehat akan analisis melalui gambar potongan dan dianalisis potensi permasalahan yang mempengaruhi konsep rumah sehat. Dari alternatif desain yang telah di screening ini, akan dianalisis simulasi desain dan kemungkinan yang bisa memiliki sifat memaksa ketika adanya renovasi pengembangan rumah. Kerangka metode dapat dilihat pada gambar 2.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian awal, perlu dilakukan analisis pengembangan kebutuhan ruang. Salah satu faktor kebutuhan ruang dipengaruhi jumlah manusia yang hidup di dalam rumah tersebut. Asumsi yang digunakan 1 rumah terdiri dari 1 keluarga yang terdiri dari 4 manusia. Sedangkan rumah standar tipe 36 merupakan tipe rumah yang banyak dijumpai dan diproduksi pada model perumahan dan terdiri dari 2 kamar tidur, 1 kamar mandi, 1 ruang keluarga/serbaguna, serta 1 area dapur kecil. Berdasarkan analisis, didapat prakiraan penambahan ruang seperti pada tabel 1.

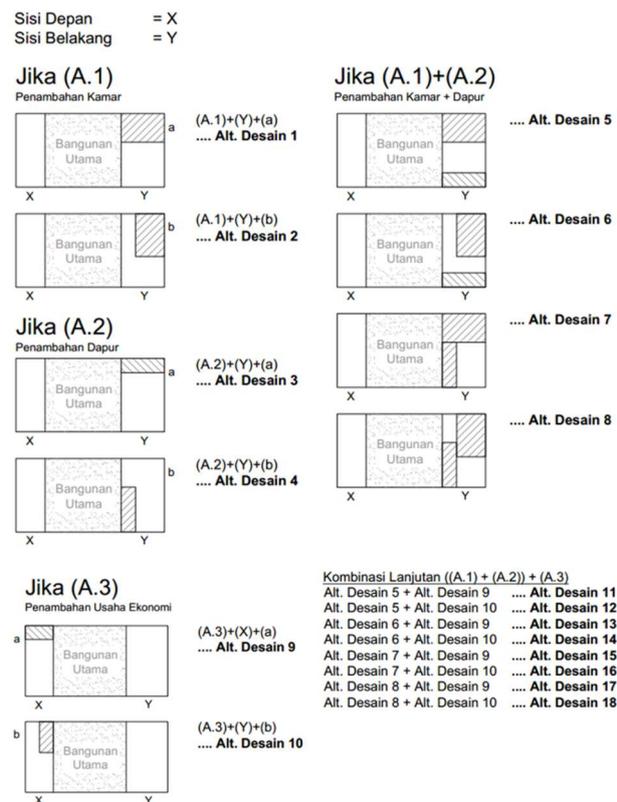
**Tabel 1.** Prediksi penambahan ruang (A)

Kondisi Awal	Prediksi Kebutuhan
Kamar tidur 1	Kamar tidur 1
Kamar tidur 2	Kamar tidur 2
	Kamar tidur 3
Ruang Keluarga/Serbaguna	Ruang Tamu
	Ruang Keluarga
Kamar mandi	Kamar Mandi
Area Jemur	Area Jemur
Area Kecil Dapur	Ruang Dapur
Teras Depan	Teras
Taman Depan	Taman
	Area usaha/dsb.
Area parkir kendaraan	Area parkir kendaraan

Sumber: analisis penulis (2023)

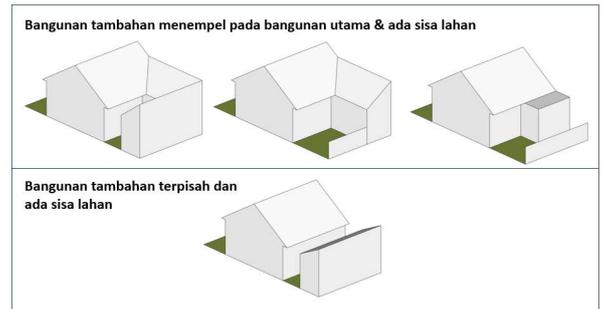
Dari tabel 1 di atas, didapat beberapa ruang baru dan dapat diletakkan di sisi belakang bangunan utama seperti kamar tidur 3, ruang

keluarga, dan ruang dapur. Sedangkan di sisi depan bangunan utama bisa diletakkan area usaha. Dari tabel 1 juga dapat dikelompokkan alasan penambahan ruang baru seperti: Penambahan ruang terkait jumlah anggota keluarga (A.1), Pemaksimalan lahan untuk meningkatkan kualitas ruang (A.2), maupun Kebutuhan ruang untuk akomodasi peningkatan ekonomi (A.3). Dari pengelompokan dan kebutuhan ruang-ruang tadi, analisis generatif desain digunakan untuk mendapatkan kombinasi pola-pola ruang seperti pada gambar 4.



**Gambar 4.** Analisis generatif pengembangan pola ruang (penulis, 2023)

Namun dalam gambar 4, dapat dilihat bahwa pada alternatif desain 7 dan 8 penambahan ruangan memiliki potensi mengganggu pencahayaan bangunan utama. Begitu pula dengan turunan desainnya yaitu alternatif desain nomor 15-18. Sehingga, tersisa 12 alternatif desain. Dari gambar 4 juga dapat dilihat bahwa penambahan ruangan di sisi depan bangunan utama tidak mengganggu sinar dan udara masuk ke bangunan utama. Sehingga, fokus analisis selanjutnya pada sisi belakang bangunan yang masih memiliki potensi mengganggu konsep rumah sehat.



**Gambar 5.** Ilustrasi 3 dimensi pengembangan sisi belakang bangunan utama (Penulis, 2023)

Pada sisi belakang, pengembangan dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu: tidak semua area terbangun dan semua area terbangun. Tidak semua area terbangun artinya memiliki ruang terbuka dan dapat berupa void seperti pada gambar 5. Dari 12 alternatif desain dan pengelompokkan jenis tadi, maka penyelesaian yang dilakukan saat melakukan renovasi pengembangan/penambahan ruang di sisi belakang bangunan utama seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Jenis bangunan tambahan dan analisisnya

Jenis Pengembangan sisi Belakang Bangunan	Pertimbangan ke depan
<p><b>a. Ada ruang terbuka (Tidak semua area terbangun)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bangunan terpisah disertai void. Dapat dimanfaatkan sebagai area terbuka/jemur</li> <li>- Bangunan menempel pada bangunan utama dan terdapat sisa lahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desain pengembangan yang baik. Namun kasus ini menggunakan rumah panjang 12 meter. Sisa lahan belakang terkadang tidak cukup untuk menyisakan ruang terbuka. Sehingga pada akhirnya seluruh area dibangun. Oleh karena itu, kondisi ini digunakan untuk menemukan solusiantisipasi lain.</li> </ul>
<p><b>b. Tidak ada ruang terbuka (semua area terbangun)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bangunan terpisah dengan void namun menggunakan atap transparan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengembangan ini merupakan alternatif penyelesaian dengan memanfaatkan material transparan agar cahaya matahari dapat masuk. Namun karena harga materialnya tidak murah, ada kemungkinan untuk tidak digunakan oleh masyarakat.</li> </ul>

Sumber: analisis penulis (2023)

Ketiga penyelesaian seperti pada tabel 2 merupakan kemungkinan penyelesaian yang ada

di lapangan. Analisis menjelaskan bisa jadi penyelesaian yang ada tetap membuat rumah tidak memenuhi konsep rumah sehat dari sisi penghawaan dan pencahayaan alami. Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan desain yang bersifat mengarahkan atau memaksa agar konsep rumah sehat tetap tercapai sehingga alternatif desain dan penyelesaian-penyelesaian yang telah dianalisis menjadi pertimbangan untuk dihindari.

Dari analisis dan pertimbangan yang ada, pada gambar 6 merupakan visualisasi usulan desain yang diajukan beserta penyelesaian-penyelesaian khusus sehingga memiliki sifat mengarahkan arah pengembangan penghuninya nanti.

Secara konsep, bangunan tambahan di sisi belakang bangunan utama memiliki ketinggian lantai yang lebih tinggi daripada bangunan utama. Dalam hal ini berarti tanah di sisi belakang bangunan diatur agar lebih tinggi. Tidak ada perubahan struktur yang mempengaruhi biaya sebab pondasi yang digunakan tetap sama dan hanya level ketinggiannya yang berbeda sehingga membuat lahan seolah bertingkat.



**Gambar 6.** Visualisasi konsep rumah yang memaksa pengembangan tetap berkonsep rumah sehat (penulis, 2023)

Kondisi bangunan ini juga membuat ada jarak antara bangunan utama dan tambahan yang bisa digunakan sebagai sirkulasi udara dan lubang cahaya matahari meskipun bangunan tambahan tidak terdapat void atau atap transparan. Namun, rekayasa ini didukung dengan atap bangunan utama yang miring ke sisi belakang. Bentuk miring ke sisi belakang membuat kemiringan dapat lebih rendah sehingga udara dan sinar dapat masuk ke bangunan tambahan.

Sedangkan pada sisi depan, bentuk menyesuaikan dengan desain fasad yang diinginkan asal tidak mengganggu sinar dan udara. Pada sisi depan atas terdapat lubang sehingga

udara dapat masuk ke sisi bawah atap (di atas ceiling) yang membuat udara panas dari atap dapat dialirkan ke luar dan mengurangi panas di dalam ruangan.

## KESIMPULAN

Konsep rumah sehat yang telah distandarisasi nyatanya dapat terdegradasi nilainya akibat adanya pengembangan pemilik rumah. Dengan menggunakan generatif desain, metode ini melacak pola renovasi pengembangan rumah yang dapat terjadi. Dengan beberapa penyelesaian yang dianalisis untuk dihindari, diusulkanlah sebuah desain agar apa pun pengembangan yang dilakukan oleh penghuni rumah tetap membuat rumah tersebut secara fisiologis tetap sehat.

Beberapa penyelesaian penting dalam merekayasa pemaksaan konsep ini yaitu pada bentuk atap bangunan utama yang miring ke sisi belakang dan lahan sisa tempat bangunan tambahan memiliki ketinggian yang lebih tinggi.

Tentu saja penyelesaian yang divisualisasikan dalam penelitian ini bukanlah satu-satunya penyelesaian. Ide pengembangan dari analisis prediksi yang telah dilakukan masih memiliki ruang untuk dieksplorasi lebih lanjut. Hal ini juga dapat diperkuat dengan data wawancara dan observasi dari kondisi di lapangan. Sehingga, data yang dilibatkan dalam analisis generatif-prediktif lebih kaya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada segala pihak yang telah memberikan informasi kondisi di lapangan. Terima kasih kepada Laboratorium Perancangan Kota Departemen Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang telah mendukung sehingga penulis dapat berkarya dan menuangkan ide pemikirannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ade, R., & Rehm, M., (2020). Home is where the health is: what indoor environment quality delivers a "healthy" home?, *Pacific Rim Property Research Journal*, 26:1, 1-17, DOI: 10.1080/14445921.2019.1707949
- Agkathidis, A. (2015, September). Generative design methods. In *Proceedings of eCAADe* (pp. 47-55).
- Astrid, J., Kurniati, N., & Suwandono, A. (2021). Program perumahan rakyat untuk masyarakat berpenghasilan rendah melalui fasilitas likuiditas pembiayaan perumahan yang tidak layak huni. *ACTA DIURNAL Jurnal Ilmu Hukum Kenotariatan*, 5(1), 95-106.
- Garudea, Soemardiono, B., Novianto, D. (2023). *Algoritma Pada Skema Panduan Renovasi Fasad Bangunan: Kawasan Komersial-Heritage Alun-alun*

- Contong Surabaya. (Master Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember)
- Gu, Ning, Behbahani, P.A. (2018), Shape Grammars : A Key Generative Design Algorithm, Handbook of Mathematics of the Arts and Sciences. Springer, Cham. Switzerland
- Haridis, A., & Stiny, G. (2022). Analysis of shape grammars: Continuity of rules. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 49(7), 1929-1948.
- Khairunnisa, K. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Lingkungan Bersih Pada Rumah Tangga Di Desa Kuala Idi Kecamatan Idi Rayeuk Kabupaten Aceh Timur (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Paryoko, V. G. P. J., & Zakariya, A. F. (2023). Arsitektur Efisien sebagai Pendekatan Berkelanjutan dan Finansial pada Perancangan Unit Perumahan Berskala Kecil. *Arsir*, 7(1), 61-73.
- Suryo, M. S. (2017). Analisa kebutuhan luas minimal pola rumah sederhana tapak di Indonesia. *Jurnal Permukiman*, 12(2), 116-123.
- Widi, C. N. (2019). Perancangan jendela dan pintu pada rumah bersubsidi menggunakan metode triz (teoriya resheniya izobretatelskikh zadatch)(Studi Kasus: Argo Residence) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).