

Reka Bentuk Rumah Menggunakan Pengudaraan Semulajadi

Mohd Fadly Bin Abdullah^{1 a)}, Wanly a/p Eh Keon^{1 b)}

¹ Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Politeknik Kota Bharu, 16450 Ketereh, Kelantan, Malaysia

a) mohdfadly@pkb.edu.my

b) wanly@pkb.edu.my

Received 15 October 2024, Accepted 5 December 2024, Published on 3 February 2025

Abstract. Kajian ini adalah untuk mereka bentuk rumah menggunakan pengudaraan semulajadi. Jenis-jenis sisip angin di pasaran dikenalpasti dan dimasukkan dalam reka bentuk rumah yang dibuat untuk mengoptimumkan pengudaraan semulajadi. Reka bentuk rumah ini dibuat menggunakan perisian Autodesk Revit versi 2024. Berdasarkan reka bentuk yang dibuat, pengkaji telah menggunakan turbin ventilator, bumbung louvre, tingkap louvre, blok angin dan bukaan pada siling. Penggunaan elemen-elemen sisip angin ini sedikit sebanyak boleh meningkatkan kadar pengudaraan semulajadi di dalam rumah seterusnya boleh menjimatkan penggunaan tenaga elektrik.

Keywords: Reka Bentuk Rumah, Pengudaraan Semulajadi

PENGENALAN

Penggunaan sistem pengudaraan semula jadi dalam rumah kediaman sangat penting untuk memberi keselesaan kepada penghuni. Ia sedikit sebanyak dapat mengurangkan kos tenaga elektrik[1]. Di Malaysia, kebanyakan kontraktor tidak mementingkan elemen ini bagi menjimatkan kos pembinaan. Ketidaktelitian dalam pemilihan bahan juga menjadi faktor menyebabkan rumah menjadi terlalu panas dan meningkatkan kebergantungan kepada sistem penyejukan mekanikal. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mencari pendekatan reka bentuk yang lebih efisien dan mesra alam, dengan mempertimbangkan aliran udara dan penyejukan semula jadi.

Mereka bentuk bangunan yang selesa sentiasa menjadi cabaran di kawasan tropika kerana keadaan cuaca yang panas dan lembap sepanjang tahun[3]. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti jenis-jenis sisip angin yang tersedia di pasaran serta mencadangkan rekabentuk rumah yang menggunakan pengudaraan semulajadi. Kajian ini mendapati bahawa pengudaraan kesan tingkat boleh dipertingkatkan melalui reka bentuk yang sesuai bagi saiz dan lokasi bukaan, meningkatkan perbezaan ketinggian antara inlet dan outlet, serta mengekalkan suhu dalaman yang lebih rendah. Ia menekankan kepentingan menggabungkan strategi pengudaraan dengan teknik penyejukan pasif seperti penempatan, permukaan luar berwarna cerah, dan teduhan untuk mengekalkan keselesaan terma[2].

Berdasarkan kajian yang lepas, orang-orang Melayu dahulu sangat mementingkan rekabentuk rumah yang mengambil kira elemen pengudaraan semulajadi dalam pembinaan rumah. Jadi, untuk kajian kali ini pengkaji mengambil inisiatif menggabungkan ciri-ciri yang ada dalam rumah tradisional untuk diaplikasi bagi reka bentuk rumah moden. Skop kajian ini adalah untuk rumah kediaman setingkat dan direka bentuk menggunakan perisian Autodesk Revit versi 2024.

METODOLOGI KAJIAN



RAJAH 1. Carta Alir Kajian

Carta Alir Reka Bentuk Rumah Menggunakan Pengudaraan Semulajadi

Carta alir ini menunjukkan proses reka bentuk rumah menggunakan pengudaraan semulajadi. Proses ini terbahagi kepada beberapa langkah utama yang berikut:

Langkah 1: Pemerhatian Jenis-Jenis Sisip Angin Yang Ada Di Pasaran

Langkah pertama melibatkan pemerhatian jenis-jenis sisip angin yang ada di pasaran. Ini termasuklah sisip angin tradisional, sisip angin moden, dan sisip angin yang direka bentuk khusus untuk pengudaraan semula jadi. Sisip angin yang dipilih mestilah sesuai dengan jenis rumah dan keperluan pengudaraan.

Langkah 2: Kajian Lapangan Mengenalpasti Reka Bentuk Rumah Yang Menggunakan Pengudaraan Semula Jadi

Langkah kedua melibatkan kajian lapangan untuk mengenalpasti reka bentuk rumah yang menggunakan pengudaraan semula jadi. Ini boleh dilakukan dengan melawat ke tapak projek perumahan dan mengkaji reka bentuk rumah yang sedia ada. Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan maklumat tentang teknik-teknik pengudaraan semula jadi yang berkesan dan sesuai dengan iklim tempatan.

Langkah 3: Konsep Reka Bentuk

Langkah ketiga melibatkan pembangunan konsep reka bentuk untuk rumah yang akan dibina. Konsep reka bentuk ini mestilah mengambil kira keperluan pengudaraan semula jadi. Ini termasuklah pemilihan lokasi sisip angin, saiz dan bentuk sisip angin, serta orientasi rumah.

Langkah 4: Membuat Lakaran Tangan

Langkah keempat melibatkan pembuatan lakaran tangan untuk konsep reka bentuk yang telah dibangunkan. Lakaran tangan ini boleh digunakan untuk memvisualisasikan reka bentuk dan mendapatkan maklum balas daripada pihak-pihak yang terlibat.

Langkah 5: Penilaian Reka Bentuk

Langkah kelima melibatkan penilaian reka bentuk untuk memastikan ia memenuhi keperluan pengudaraan semula jadi dan keperluan lain seperti estetika dan fungsi. Penilaian ini boleh dilakukan oleh pereka bentuk, jurutera, atau pakar lain yang berkaitan.

Langkah 6: Pembuatan Reka Bentuk Menggunakan Revit 2024

Langkah keenam melibatkan pembuatan reka bentuk menggunakan perisian Revit 2024. Perisian ini boleh digunakan untuk menghasilkan reka bentuk yang lebih terperinci dan tepat.

Langkah 7: Penilaian Reka Bentuk Akhir

Langkah ketujuh melibatkan penilaian reka bentuk akhir untuk memastikan ia memenuhi semua keperluan. Penilaian ini boleh dilakukan oleh pereka bentuk, jurutera, atau pakar lain yang berkaitan.

Langkah 8: Tamat

Sekiranya reka bentuk akhir diterima, proses reka bentuk rumah menggunakan pengudaraan semulajadi akan tamat.

Carta alir ini menunjukkan reka bentuk rumah menggunakan pengudaraan semulajadi secara sistematik dan terperinci. Proses ini melibatkan beberapa langkah utama, bermula dari pemerhatian jenis-jenis sisip angin yang ada di pasaran hingga ke penilaian reka bentuk akhir. Penerapan pengudaraan semula jadi dalam reka bentuk rumah boleh membantu meningkatkan keselesaan termal dan kecekapan tenaga rumah.

DAPATAN KAJIAN

Jenis-jenis Sisip Angin yang ada di Pasaran Malaysia

Di pasaran Malaysia, terdapat beberapa jenis bukaan sisip angin yang sering digunakan dalam reka bentuk rumah untuk meningkatkan pengudaraan semula jadi. Berikut adalah beberapa jenis yang popular:

- i. **Tingkap Sisip (Louvered Windows):**

Tingkap ini terdiri daripada kepingan kaca atau bahan lain yang dipasang pada sudut yang membolehkan aliran udara masuk tetapi menghalang hujan atau habuk. Ia sangat berkesan untuk meningkatkan pengudaraan semula jadi sambil mengekalkan privasi.

ii. **Tingkap Berayun (Casement Windows):**

Tingkap ini dipasang dengan engsel pada sisi dan boleh dibuka sepenuhnya ke luar atau ke dalam. Ia membolehkan aliran udara yang optimum dan boleh dihalakan ke arah angin untuk meningkatkan pengudaraan.

iii. **Tingkap Tolak (Sliding Windows):**

Tingkap ini terdiri daripada panel yang boleh ditolak ke sisi untuk membuka. Ia memberikan ruang bukaan yang besar untuk aliran udara masuk dan sesuai untuk rumah yang mempunyai ruang terhad.

iv. **Tingkap Tolak Menegak (Double-Hung Windows):**

Tingkap ini mempunyai dua panel yang boleh ditolak ke atas dan ke bawah. Ia membolehkan pengudaraan yang fleksibel, di mana udara boleh masuk melalui bahagian bawah dan keluar melalui bahagian atas.

v. **Tingkap Sorong (Awning Windows):**

Tingkap ini dipasang dengan engsel di bahagian atas dan dibuka dengan menolak ke luar. Ia membolehkan pengudaraan yang baik walaupun dalam cuaca hujan kerana air hujan tidak mudah masuk.

vi. **Pintu Lipat (Bi-Fold Doors):**

Pintu ini terdiri daripada beberapa panel yang boleh dilipat ke satu sisi untuk membuka ruang yang luas. Ia sangat baik untuk pengudaraan semula jadi di ruang tamu atau ruang keluarga yang besar.

vii. **Pintu Gelangsar (Sliding Doors):**

Pintu ini berfungsi seperti tingkap tolak tetapi dalam saiz yang lebih besar. Ia sering digunakan untuk menghubungkan ruang dalam rumah dengan halaman atau balkoni, membolehkan aliran udara yang lebih besar.

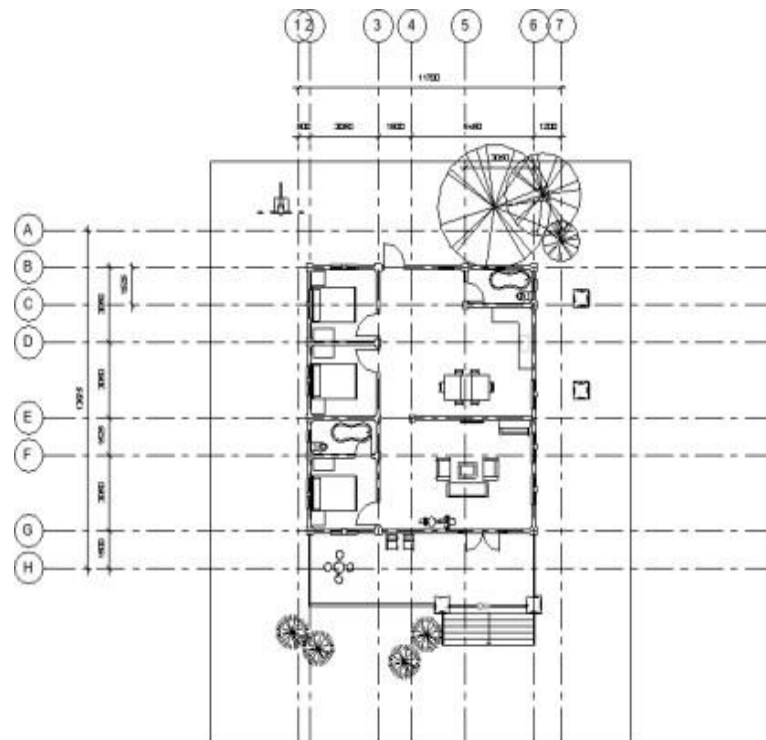
Penggunaan bukaan sisip angin ini bergantung kepada reka bentuk rumah dan keperluan pengudaraan semula jadi. Memilih jenis bukaan yang sesuai dapat membantu meningkatkan keselesaan dan efisiensi tenaga rumah.

Merekabentuk Rumah Yang Menggunakan Sistem Pengudaraan Semula jadi

Reka bentuk rumah menggunakan sistem pengudaraan semula jadi ini di ilhamkan melalui reka bentuk rumah moden yang menggunakan elemen- elemen yang boleh membawa udara secara semula jadi masuk ke dalam rumah. Sebagai contoh, *Courtyard House* yang dibina di Petaling Jaya. Mereka memasukkan dalam satu siri 3 ruang halaman ke dalam rumah yang membawa masuk cahaya dan kehijauan dan menggabungkan sempadan antara ruang dalaman dan luaran dengan menghubungkan ruang dalaman dengan alam semula jadi. Hal ini demikian sekali gus membawa udara semula jadi secara alami. Keutamaan reka bentuk rumah ini adalah memberi tumpuan kepada kualiti ruang dan cahaya secara semula jadi.

Selain itu, reka bentuk rumah menggunakan sistem pengudaraan semula jadi ini juga di ilhamkan melalui reka bentuk rumah melayu tradisional kerana mereka mereka bentuk rumah dengan menghadap rumah ke arah angin, pengudaraan semula jadi yang baik dapat dicapai. Ini penting dengan keadaan cuaca di negara Malaysia pada zaman sekarang.

Di dalam proses mereka bentuk rumah menggunakan sistem pengudaraan semula jadi di dapati bahawa terdapat beberapa jenis sisip angin yang telah dikaji oleh pengkaji di dalam bab sebelum ini yang boleh digunakan untuk proses mereka bentuk rumah ini. Antaranya, turbin ventilator, bumbung louvre, tingkap louvre, blok angin serta membuat bukaan pada bumbung rumah untuk memastikan udara dari bawah rumah keluar keatas bumbung melalui elemen- elemen yang di pasang.

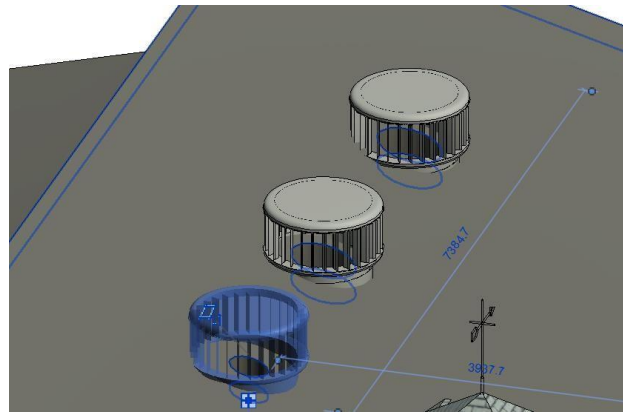


RAJAH 2. Pelan Reka Bentuk Rumah



RAJAH 3. Pandangan 3D

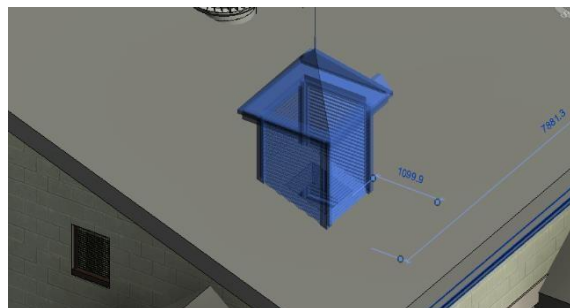
i) Turbin Ventilator



RAJAH 4. Turbin Ventilator

Udara panas memiliki kepadatan yang lebih rendah daripada udara sejuk. Oleh sebab itu, udara panas di dalam rumah akan cenderung naik ke atas dan keluar melalui turbin ventilator. Hal ini terjadi karena adanya perbezaan tekanan udara antara bahagian dalam dan luar rumah. Jadi secara tidak langsung akan ada pergerakan udara di dalam rumah yang memberi keselesaan kepada penghuni.

ii) Bumbung Louvre



RAJAH 5. Bumbung Louvre

Bumbung Louvre membolehkan aliran udara masuk dan keluar dari ruang dalam bangunan. Ini membantu mengurangkan penumpukan panas dan kelembapan di dalam rumah. Dengan membolehkan aliran udara yang berterusan, Louvre bumbung membantu dalam penukaran udara yang lebih baik di dalam rumah. Udara segar dari luar akan menggantikan udara yang digunakan di dalam. Bumbung Louvre membantu dalam melepaskan udara panas yang terperangkap di dalam bangunan, terutamanya di ruang atap.

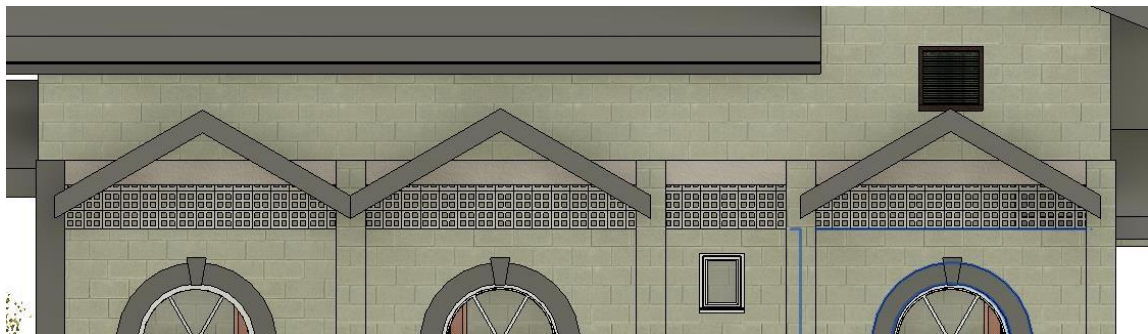
iii) Tingkap Louvre



RAJAH 6. Tingkap Louvre

Tingkap Louvre adalah komponen yang digunakan dalam rekabentuk rumah untuk membolehkan pengudaraan semulajadi masuk ke dalam ruang dalam sambil memberi perlindungan dari hujan, dan sinar matahari berlebihan. Tingkap Louvre direka untuk membolehkan aliran udara masuk ke dalam bangunan. Louvre membuka ruang antara bilah-bilahnya, membolehkan udara segar masuk dan mengalir melalui rumah. Bilah-bilah louvre dapat disusun untuk menghalang hujan dari memasuki bangunan. Ini memastikan bahawa ruang dalaman kekal kering walaupun dalam keadaan cuaca hujan. Di samping itu juga, ia berfungsi sebagai penghalang terhadap sinar matahari berlebihan.

iv) Blok Angin



RAJAH 7. Blok Angin

Di dalam kajian rekabentuk ini, pengkaji mereka bentuk rumah menggunakan sistem pengudaraan semula jadi dengan menambah elemen seperti blok angin ini. Blok angin ini dikenali juga sebagai blok penghawaan adalah komponen bangunan yang dibuat daripada bahan yang mudah melalui udara seperti konkrit berbuih atau bata berlubang. Ia sering digunakan dalam pembinaan untuk membolehkan pengudaraan semulajadi dalam bangunan. Blok angin membolehkan aliran udara melalui bangunan, menyediakan pengudaraan semulajadi yang penting untuk keselesaan dan kesihatan penghuni. Blok angin dapat membantu mengurangkan panas yang diserap oleh dinding, membolehkan suhu dalam bangunan menjadi lebih sejuk, terutamanya dalam cuaca panas. Selain pengudaraan, blok angin juga membolehkan cahaya semulajadi masuk ke dalam ruang bangunan.

v) Bukaian Siling



RAJAH 8. Bukaan Siling

Di dalam kajian rekabentuk ini, pengkaji mereka bentuk rumah menggunakan sistem pengudaraan semula jadi dengan membuat bukaan pada ruangan siling untuk membenarkan udara yang ada di ruangan bawah bergerak ke atas bumbung dan keluar melalui turbin ventilator. Bukaan pada siling rumah akan dapat membenarkan pengudaraan semulajadi berlaku. Udara panas akan naik ke atas dan akan keluar melalui bukaan-bukaan yang ada. Ini membantu memastikan suhu di dalam rumah selesa, terutamanya pada hari panas

KESIMPULAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa sisip angin yang ada dipasaran boleh digunakan secara meluas dalam sektor pembinaan untuk mengoptimumkan pengudaraan semulajadi dalam rumah kediaman. Ia membantu mengurangkan penggunaan tenaga elektrik dan menlestarikan alam dengan mengambilkira aspek teknologi hijau dalam pembinaan.

RUJUKAN

1. Davis, M.P. and Nordin, N.A., (2002). Cool House Technology. Buletin Ingenieur Malaysia, 12, March 2000.
2. H. Leslie Simmons, Ra, Csi, (2007). Olin's Construction Principles, Materials, and Methods. United States oAmerica
3. Izudinshah Abd. Wahab, Lokman Hakim Ismail (2014), "Natural Ventilation Performance of Kedah Vernacular House", UTHM
4. Omer, A.M., (2008), "Renewable Building Energy Systems and Passive Human Comfort Solutions."Renewable and Sustainable Energy Reviews. Elsevier.
5. Tantasavasdi, C., Srebric, J. and Chen, Q (2001), "Natural Ventilation Design for Houses in Thailand".Energy and Buildings, 33(8), 815-824
6. Zaki, S.A., et.al. (2012), "Experimental study of wind-induced ventilation in urban building of cube arrays with various layouts". Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics.