
KAEDAH PENERAPAN KELESTARIAN PADA BANGUNAN TINGGI DI KOREA SELATAN

¹Sarah Mohd Hilme, ^{*1} M.F.I Mohd-Nor, ² Mohd Hisyamuddin Kassim

¹ Program Seni Bina,
Jabatan Seni Bina dan Alam Bina,
Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina,
Universiti Kebangsaan Malaysia.

² Department of Architecture,
Kulliyah of Architecture and Environmental Design,
International Islamic University of Malaysia.

*Correspondence e-mail: irfan@ukm.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini berkaitan dengan penerapan kaedah kelestarian pada bangunan tinggi di Korea Selatan. Kajian ini dikendalikan untuk melihat serta memahami konsep-konsep kelestarian yang bukan hanya merangkumi aspek teknologi hijau tetapi juga aspek alam sekitar, ekonomi dan kemanusiaan. Pelbagai salah faham boleh timbul apabila konsep kelestarian cuba diadaptasikan kepada bangunan tinggi. Kajian literatur dijalankan bagi memahami konsep kelestarian dari sudut global dan juga dari sudut bangunan melalui kajian kes. Kajian kes dijalankan pada dua bangunan di Korea Selatan iaitu bangunan ibu pejabat Amorepacific HQ oleh David Chipperfield Architects dan juga ibu pejabat Shinsegage International oleh Olson Kundig. Kaedah penerapan elemen kelestarian dapat dilihat melalui pemerhatian ke atas bangunan pilihan serta disusuli dengan kajian literatur bangunan. Diharapkan kajian ini dapat membantu serba sedikit dalam memahami apa itu kelestarian dan bagaimana ia diterapkan kepada bangunan tinggi di Korea, dan seterusnya memberi gambaran bagaimana teknik yang sama dapat digunapakai di Malaysia.

Kata kunci: Penerapan, kelestarian, bangunan tinggi.

PENGENALAN

Kelestarian atau 'sustainability' dalam konteks masa kini adalah topik yang sering dibincangkan di platform antarabangsa. Kelestarian sering kali dikaitkan dengan isu perubahan iklim dan pemanasan global terutama sekali yang melibatkan industri pembinaan serta penggunaan bahan api. Walaubagaimanapun, menurut Carl Bovill, kelestarian merangkumi pelbagai aspek dan ianya sering berkait. Alam semula jadi adalah contoh yang terbaik bagi memahami kompleksiti kelestarian *nonlinear* yang seimbang. Namun, kebanyakan usaha untuk mencapai kelestarian tidak berjaya oleh kerana pendekatan sehala atau linear yang tidak dapat menggabungkan aspek-aspek lain.

Menurut Dewan Bahasa dan Pustaka, kelestarian bermaksud sesuatu yang tidak berubah-ubah, kekal, tetap atau terpelihara seperti asal. *Cambridge English Dictionary* pula mendefinisikan kelestarian (*sustainability*) sebagai keupayaan sesuatu untuk dikekalkan pada kadar atau tahap tertentu. Oleh yang demikian, kelestarian boleh dirumuskan sebagai satu idea yang menyetengahkan pembangunan yang mampu bertahan pada jangka masa yang panjang.

ISU DAN PEMASALAHAN

Kelestarian yang diterapkan dalam pembinaan bangunan tinggi sering kali menekankan penggunaan tenaga yang efisien (*energy efficiency*) atau bahan yang lestari. Walaubagaimanapun, hal ini adalah kurang tepat kerana kelestarian bukan sahaja merangkumi aspek kehijauan dan penggunaan tenaga secara efisien tetapi kelestarian perlu dilihat dari pelbagai sudut seperti pemilihan bahan binaan, teknologi binaan yang digunakan, kesejahteraan dan kesihatan pengguna serta penyelenggaraan bangunan yang lestari.

OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti strategi dan kaedah penerapan kelestarian pada bangunan tinggi. Kajian ini dapat membantu memahami serta menilai pendekatan kelestarian dalam reka bentuk di Korea Selatan dan menyesuaikan pendekatan kelestarian dalam reka bentuk seni bina di Malaysia.

KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini penting untuk mengetahui strategi dan kaedah penerapan kelestarian dalam bangunan tinggi di luar negara supaya dapat diterapkan dan diadaptasikan mengikut kesesuaian dalam seni bina di Malaysia.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kajian pustaka yang berkaitan dengan kelestarian dalam seni bina. Kajian kes dan lawatan ke bangunan Amorepacific HQ di Seoul, Korea Selatan oleh arkitek David Chipperfield dijalankan untuk mengenalpasti kaedah kelestarian yang diterapkan dalam menjayakan seni bina lestari yang berjaya. Selain itu, kajian pustaka pada bangunan Shinsegae Internasional di Seoul, Korea Selatan dijalankan untuk mengenalpasti kaedah pendekatan pasif yang digunakan oleh arkitek Olson Kundig.

KELESTARIAN DALAM KONTEKS GLOBAL

Perkataan “sustainability” atau kelestarian bermaksud sesuatu yang mampu bertahan atau yang kekal seperti sedia ada. Kelestarian merangkumi pelbagai aspek dan bukan hanya melihat pada penggunaan teknologi hijau dalam menjayakan sesebuah bangunan.

Walaupun bagaimanapun, konsep kelestarian ini bukanlah perkara yang baru wujud. Malah, perkataan lestari ini pertama kali digunakan pada tahun 1972 yang merujuk pada konteks masa depan manusia (Kidd, C. V., 1992). Kelestarian kemudiannya mendapat tumpuan pada tahun 1987 dalam sebuah laporan oleh *The World Commission on Environment Development* yang berjudul *Our Common Future: A Global Agenda for Change*. Laporan ini yang dibincangkan di persidangan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu, juga dikenali sebagai *The Brundtland Report*, menjadi permulaan kepada konsep pembangunan lestari bagi kesejahteraan semua tidak mengira bangsa, umur, kewarganegaraan dan kepercayaan.

Antara idea-idea yang dibincangkan dalam persidangan 1987 adalah isu-isu pembangunan lestari yang masih menjadi cabaran kepada industri pembangunan pada masa ini. Pada tahun 1987, *Brundtland Report* telah mengemukakan 6 isu terbesar iaitu pencegahan konflik (*conflict prevention*), kemiskinan (*poverty*), pertumbuhan (*growth*), tenaga dan iklim (*energy and climate*), makanan (*food security*), perkembangan perbandaran (*urbanisation sprawl*) (Hauff, V., 2007).

Keenam-enam isu ini masih menjadi antara isu yang besar dalam konteks hari ini. Walaupun bagaimanapun, Persatuan Bangsa-Bangsa Bersatu kini telah mengemukakan 17 matlamat pembangunan lestari yang menangani masalah kemiskinan, ketidaksamaan, perubahan iklim, kemusnahan alam sekitar, keamanan dan keadilan pada *UN Sustainable Development Summit* di New York pada September 2015 dengan harapan untuk mencapai matlamat-matlamat ini pada tahun 2030 (United Nations, 2015). Walaupun bagaimanapun, dalam konteks kajian ini, kelestarian bangunan memainkan peranan penting dalam 3 matlamat pembangunan lestari iaitu penggunaan tenaga boleh diperbaharui (*renewable energy*), perubahan iklim (*climate action*) dan bandar dan penempatan lestari (*sustainable cities and human settlements*).

Menurut buku *Resilience In Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities*, persoalan kelestarian mempunyai kepentingan yang sama antara ahli biologi biofisik, saintis sosial, pereka bandar dan arkitek. Namun, walaupun terdapat kepentingan bersama dalam usaha mencapai kehidupan yang lebih lestari, seringkali terdapat konflik diantara pembangunan dan alam sekitar (Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., & McGrath, B. (Eds.). 2013). Perkembangan pembangunan yang pesat di serata dunia, perubahan ekonomi global dan perpindahan manusia ke serantau dan skala global sering dikaitkan dengan perubahan iklim dan kemusnahan alam sekitar yang semakin meningkat. Permasalahan ini memerlukan penyelesaian yang lebih rumit dan menyeluruh dan bukan sahaja bergantung pada satu-satu usaha dalam memastikan pembangunan dan alam sekitar yang seimbang.

Tidak dapat dinafikan bahawa kelestarian penting untuk memastikan kesinambungan kehidupan di bumi ini. Persoalannya adalah bagaimana kelestarian dapat dicapai? Dan persoalan yang paling penting adalah bagaimana industri pembinaan dan pembangunan dapat membantu mencapai masa depan yang lestari dan lebih baik untuk semua?

KELESTARIAN DALAM KONTEKS BANGUNAN TINGGI

Sebuah bangunan lestari adalah hasil reka bentuk yang seimbang antara isu alam sekitar, ekonomi dan sosial di semua peringkat dari reka bentuk, pembinaan, operasi dan

penggunaan bangunan tersebut. Bangunan lestari bukan sahaja memfokuskan pada pembinaan awal bangunan tetapi juga menekankan aspek-aspek lain seperti penggunaan tenaga yang boleh diperbaharui dan mengurangkan pengeluaran CO₂ dari bangunan dan penggunaannya (Crompton, 2010).

Menurutnya lagi bangunan tinggi yang lestari merujuk kepada bangunan yang tidak mengeluarkan pencemaran udara, tanah dan air. Ianya boleh diduduki sepanjang hayat bangunan serta menyumbang kepada komuniti setempat secara positif (Crompton, 2010).



Gambarajah 1 : Menunjukkan hubungan aspek-aspek dalam sesebuah reka bentuk yang lestari

Menurut Smith (2005), industri pembinaan merupakan penyumbang terbesar dalam isu perubahan iklim. Pembinaan, penggunaan dan penyelenggaraan bangunan dianggarkan menggunakan sebanyak 50% keseluruhan tenaga.

Ini menjadi satu cabaran yang amat besar bagi para arkitek dan pereka bentuk untuk merekabentuk bangunan yang lestari disamping memenuhi tuntutan sosio-ekonomi setempat. Namun, ini bukanlah sesuatu yang tidak mustahil untuk dicapai. Terdapat pelbagai usaha, pendekatan dan teori yang diketengahkan oleh para arkitek dan pakar bidang kelestarian pada zaman sekarang. Antaranya adalah Dr Ken Yeang yang mengetengahkan konsep '*bio-climatic*' dalam reka bentuk bangunan tinggi. Menurut beliau, iklim perlu menjadi titik permulaan sesuatu reka bentuk mengikut lokasi tapak kerana iklim adalah penentu dominan dalam gaya hidup penduduk tempatan dan ekologi landskap (Ken Yeang, 1996). Antara usaha beliau dalam mereka bentuk bangunan lestari adalah bangunan Mesin Niaga dimana pendekatan aktif dan pasif digunakan dalam reka bentuk bangunan tersebut. Walaubagaimanapun, penulisan ini akan bertumpu terhadap penerapan kelestarian pada bangunan tinggi di Seoul, Korea Selatan.

USAHA PENERAPAN KELESTARIAN DALAM BANGUNAN DI SEOUL, KOREA SELATAN

Dua bangunan tinggi di Korea Selatan dipilih sebagai kajian kes dalam penulisan ini. Penulisan ini membincangkan usaha penerapan kelestarian dalam bangunan tinggi di Seoul dari aspek sosial, ekonomi, persekitaran dan alam sekitar. Kajian kes pertama adalah kajian keatas bangunan Amorepacific HQ di Seoul, Korea Selatan dengan menjalankan kajian pustaka serta lawatan ke bangunan. Syarikat Amorepacific merupakan sebuah syarikat kecantikan terkemuka di Korea Selatan yang mementingkan pembangunan serta penggunaan bahan yang lestari. Kajian kes kedua pula adalah kajian keatas bangunan Shinsegae International HQ di Seoul, Korea Selatan. Kaedah kajian yang sama juga dijalankan keatas bangunan tersebut, iaitu kajian pustaka dan lawatan. Syarikat Shinsegae International merupakan sebuah syarikat fesyen dan gaya hidup yang terkenal di Korea Selatan. Seperti Amorepacific, syarikat Shinsegae International ini juga mementingkan aspek kelestarian dalam produk-produk yang dijual.

Oleh kerana kepentingan kelestarian ditekankan dalam kedua-dua syarikat ini, bangunan ibu pejabat kepada kedua-dua syarikat ini dibina untuk menunjukkan iltizam kepada pembangunan yang lestari dari pelbagai aspek.

KAJIAN KES: AMOREPACIFIC HQ DI SEOUL, KOREA SELATAN



Gambarajah 2: Bangunan Amorepacific HQ di Seoul, Korea Selatan. Sumber: Noshe

Bangunan Amorepacific HQ merupakan ibu pejabat syarikat Amorepacific yang terletak di Seoul, Korea Selatan. Bangunan ini siap dibina pada tahun 2017 oleh David Chipperfield

Architects Berlin untuk Amorepacific Corporation.

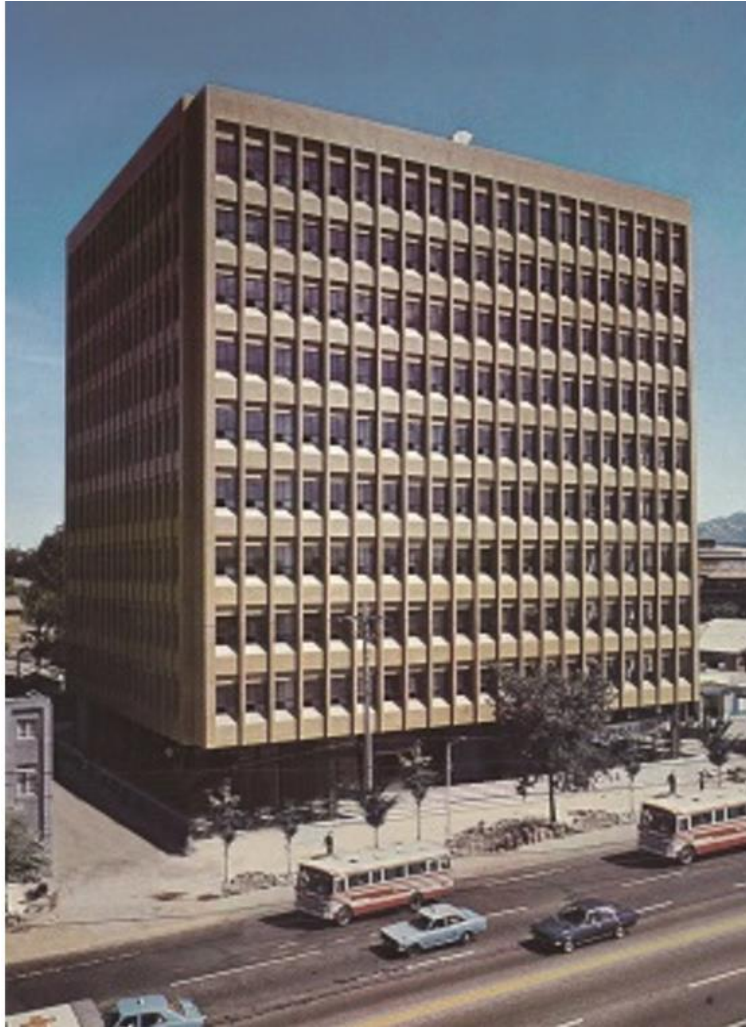
SEJARAH DAN LATAR BELAKANG SYARIKAT AMOREPACIFIC

Amorepacific merupakan sebuah syarikat di Korea Selatan yang terkemuka dan mempunyai rangkaian produk-produk yang berasaskan kecantikan seperti penjagaan kulit, rambut dan juga alat solek. Sejarah penubuhan Amorepacific bermula pada tahun 1930-an oleh Yoon Dok-Jeong yang mula-mula mencipta minyak dari biji camellia yang ditanam dan diproses sendiri olehnya sebagai satu usaha lestari. Beliau berprinsipkan bahawa produk yang dihasilkan perlu berkualiti disamping tidak merosakkan alam semula jadi. 10 tahun kemudian, anaknya Suh Sung-Whan menubuhkan Amorepacific dengan menjiwai pemikiran dan prinsip yang sama. Beliau juga berusaha memulihkan dan menghidupkan kembali tradisi dan warisan budaya teh di Korea dengan membeli ladang di Pulau Jeju. Kini, Amorepacific, yang diketuai oleh Suh Kyung-bae, anak lelaki kepada Suh Sung-whan yang dilantik sebagai CEO Amorepacific pada tahun 1997 meneruskan tradisi keluarganya yang mementingkan kelestarian disamping mewujudkan inovasi baru yang diambil dari warisan keindahan Asia. Amorepacific kini berkembang diseluruh dunia dan menjadi diantara syarikat kecantikan besar yang bertanggungjawab memberi produk yang berkualiti kepada pelanggannya disamping mementingkan kelestarian alam semula jadi.

KONSEP REKA BENTUK AMOREPACIFIC HQ DI SEOUL, KOREA SELATAN

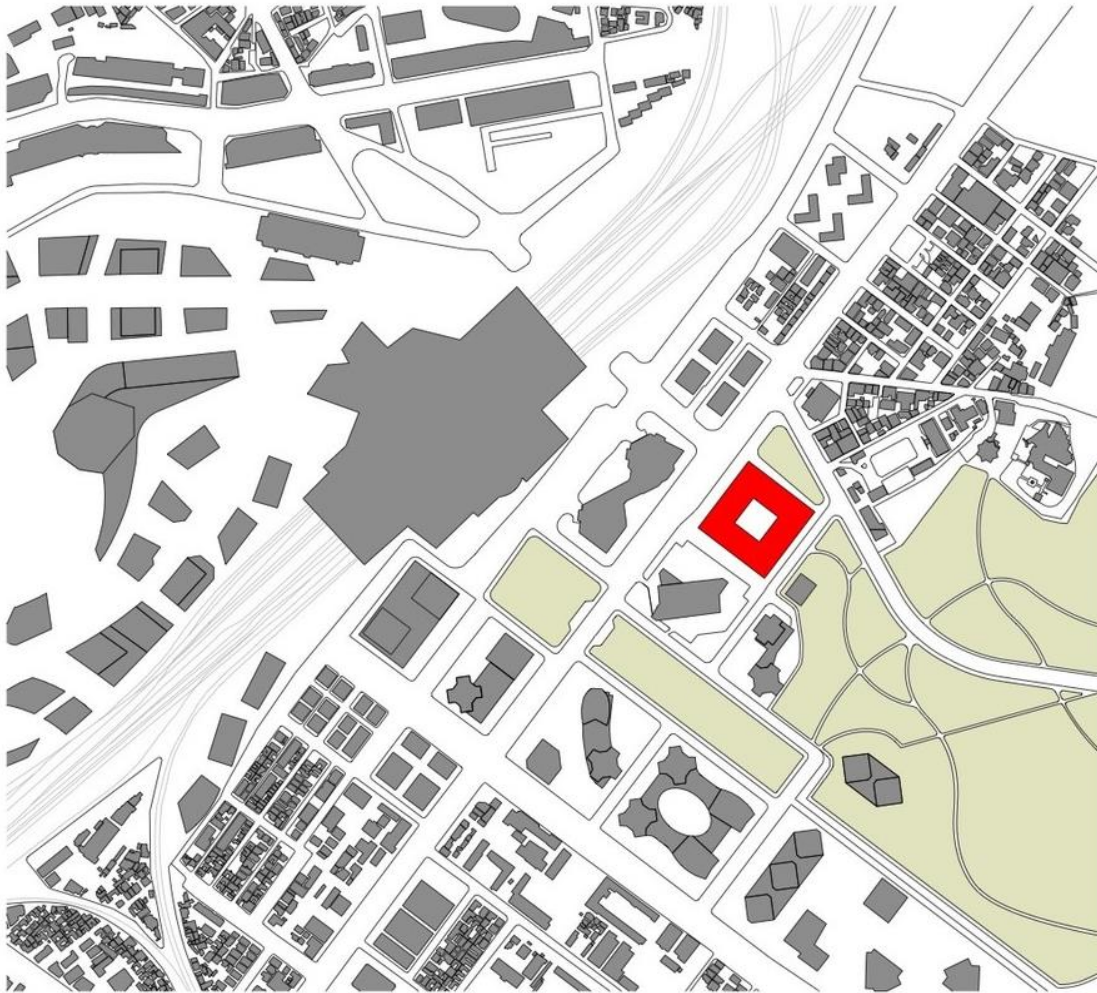
Dengan pendekatan kelestarian yang diterapkan dalam penghasilan produk-produk kecantikan, syarikat Amorepacific inginkan sebuah ibu pejabat yang mempunyai hubungan yang telus dengan pelanggannya, mengurangkan kesan buruk pada alam sekitar, meningkatkan produktiviti dan mengurangkan tekanan pada pekerjaanya serta memberi identiti kepada syarikat Amorepacific.

Pada tahun 2010, pertandingan mereka bentuk ibu pejabat Amorepacific HQ ini dimenangi oleh David Chipperfield Architects. Bangunan ini siap dibina pada tahun 2017 dan kini sedang beroperasi sebagai ibu pejabat syarikat Amorepacific. Bangunan ini terletak di bekas tapak tentera Amerika Syarikat yang kini ditukar kepada Taman Yongsan serta zon perniagaan.



*Gambarajah 3: Bangunan lama Amorepacific HQ di Seoul, Korea Selatan pada tahun 1970-an.
Sumber: Amorepacific Corporation*

Menurut arkiteknya, David Chipperfield dalam sebuah temu bual dengan *4bfilm* di *Youtube*, konsep reka bentuk ibu pejabat Amorepacific HQ ini adalah mereka bentuk sebuah bangunan yang bersifat seperti sebuah bandar kecil. Beliau juga berpendapat bahawa sesebuah bangunan perlulah memberi sesuatu kembali kepada bandar bukan hanya dari segi imej tetapi juga kepada masyarakat setempat. Konsep reka bentuk bangunan ini bermula dengan idea untuk mereka bentuk sebuah bangunan yang bertindak balas kepada pengguna disamping menerapkan idea kelestarian dalam bangunan dari segi sosial, budaya dan tindak balas terhadap alam sekitar. Bangunan ini juga mendapat pengiktirafan LEED Gold Certification dimana beberapa kaedah kelestarian diterapkan dalam reka bentuk bangunan Amorepacific HQ.



Gambarajah 4: Lokasi tapak bangunan ibu pejabat Amorepacific. Sumber: David Chipperfield Architects

Antara usaha kelestarian yang diterapkan dalam reka bentuk ini adalah mereka bentuk satu rupa bentuk bangunan yang jelas serta dapat memberi pandangan dari pelbagai sudut bangunan. Ruang awam (*public*), separuh peribadi (*semi-private*) dan peribadi (*private*) dibahagikan mengikut program bangunan. Pelan lantai dibuka kepada orang ramai dan mempunyai ruang-ruang aktiviti yang bersifat separa peribadi seperti kafe, restoran dan muzium. Ruang peribadi pula di bahagikan kepada ruang atas dan diakses oleh pengguna bangunan melalui empat lif yang ditempatkan di penjuru bangunan. Ini membenarkan ruang awam boleh diakses dan digunakan oleh orang awam tanpa halangan.

Bukaan pada halaman tengah bangunan diwujudkan bagi memaksimumkan keberkesanan pengudaraan dan pencahayaan semula jadi. Ruang halaman ini juga berfungsi sebagai ruang landskap bumbung yang juga terdapat elemen air di atas panel kaca (*skylight*) yang membenarkan pencahayaan semula jadi masuk ke ruang atrium di bahagian ruang awam.



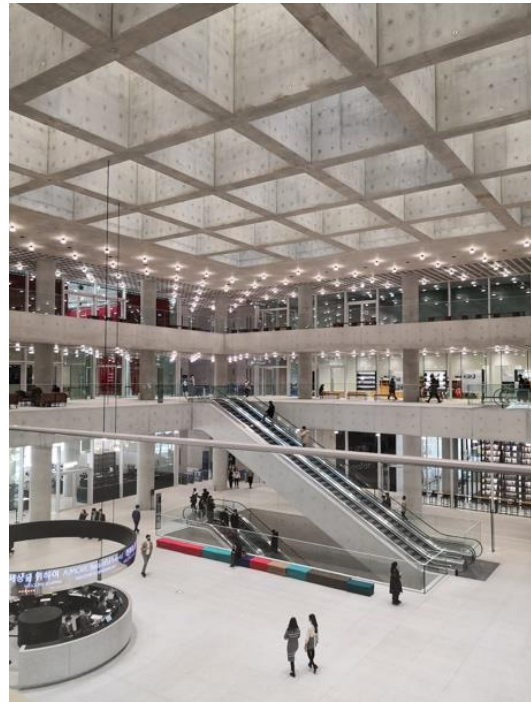
Gambarajah 5: Bukaan halaman tengah. Sumber: Noshe



Gambarajah 6: Ruang halaman tengah memberi keselesaan visual bagi pekerja disamping membenarkan pencahayaan semula jadi masuk ke ruang atrium bangunan. Sumber: Noshe

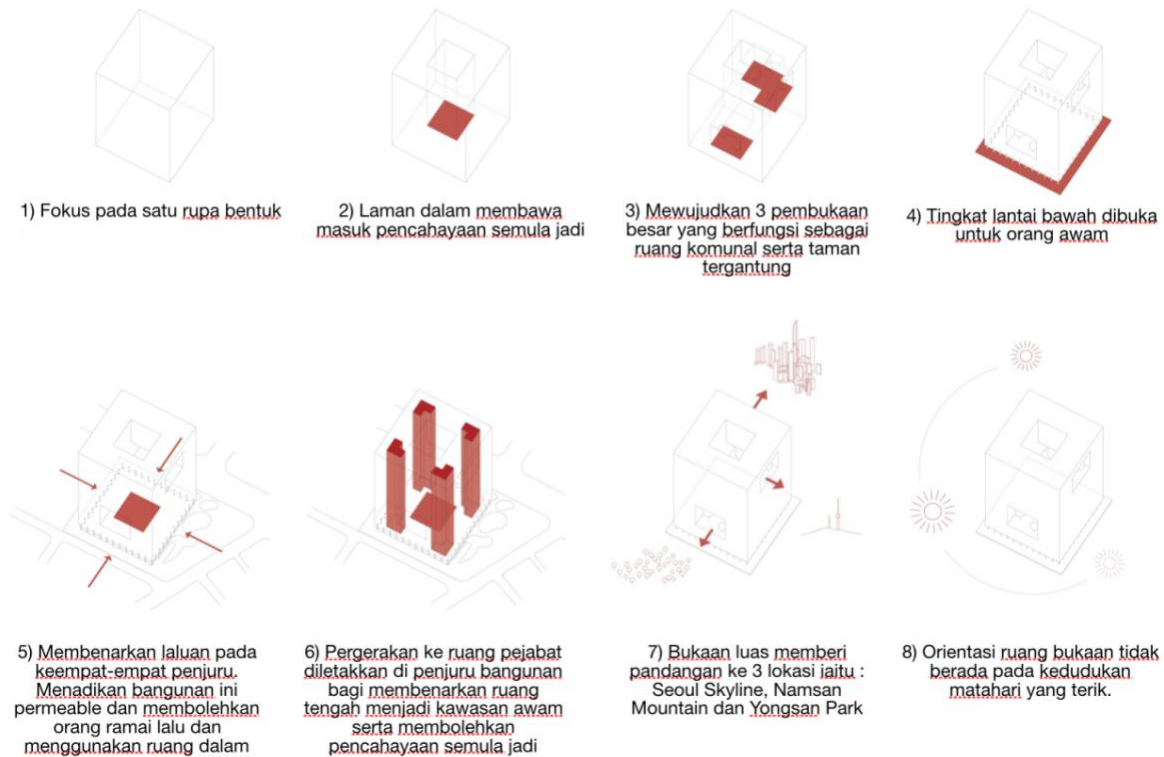


Gambarajah 7: Ruang landskap sebagai ruang komunal yang memberi peluang interaksi antara pekerja. Sumber: Noshe



Gambarajah 8: Pencahayaan semula jadi dari halaman tengah bangunan ke dalam atrium bangunan (kiri) dan bahagian awam bangunan yang terbuka kepada semua lapisan masyarakat (kanan).

Gambarajah 8 menunjukkan ruang bahagian awam bangunan Amorepacific HQ dimana terdapat akses ke bangunan dari setiap sisi bangunan yang mempunyai laluan ke nodus-nodus lain. Lobi utama bangunan Amorepacific berfungsi sebagai titik pertemuan serta ruang pengantara dari satu nodus ke nodus yang lain. Ini menunjukkan hubungan yang ingin dicapai oleh syarikat Amorepacific dimana mereka inginkan sebuah bangunan yang mempunyai interaksi diantara pelanggan dengan kakitangan syarikat.

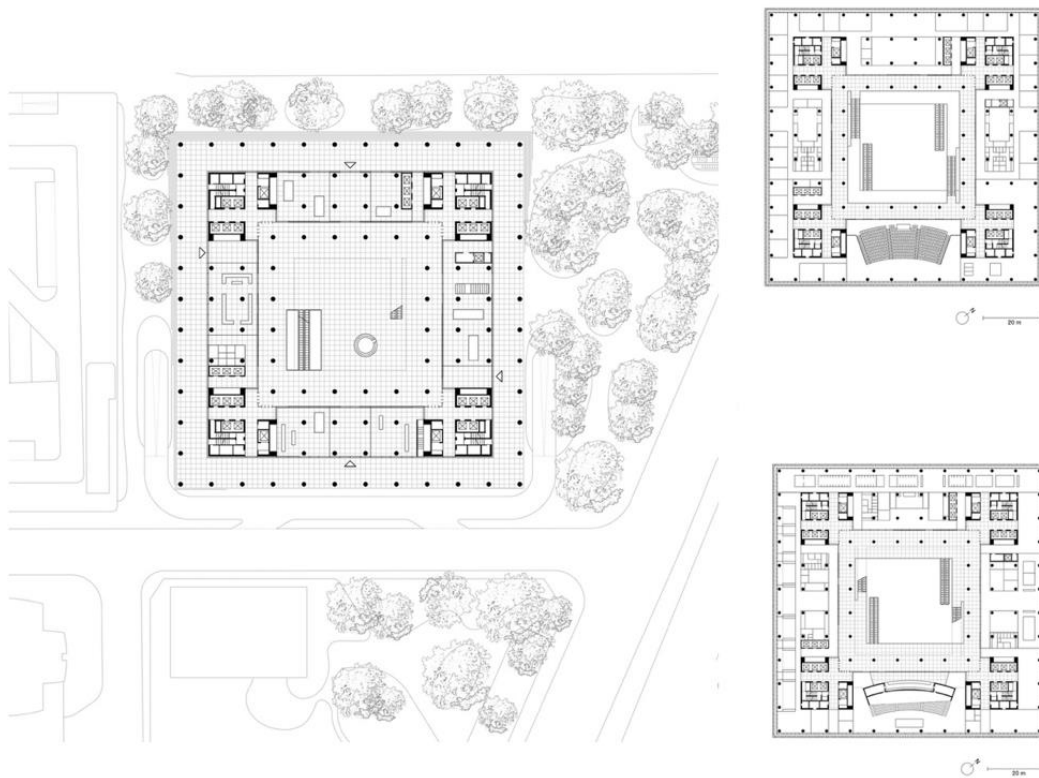


Gambarajah 10: Rajah menunjukkan konsep reka bentuk lestari. Sumber: David Chipperfield Architects

David Chipperfield juga mewujudkan 3 bukaan luas yang berfungsi sebagai ruang komunal serta taman tergantung yang dapat mengurangkan tekanan yang dialami oleh pekerja serta meningkatkan kadar produktiviti pekerja Amorepacific. Bukaan yang luas ini juga memberi pandangan ke 3 lokasi utama iaitu latar langit bandar Seoul, Gunung Namsan dan Taman Yongsan.

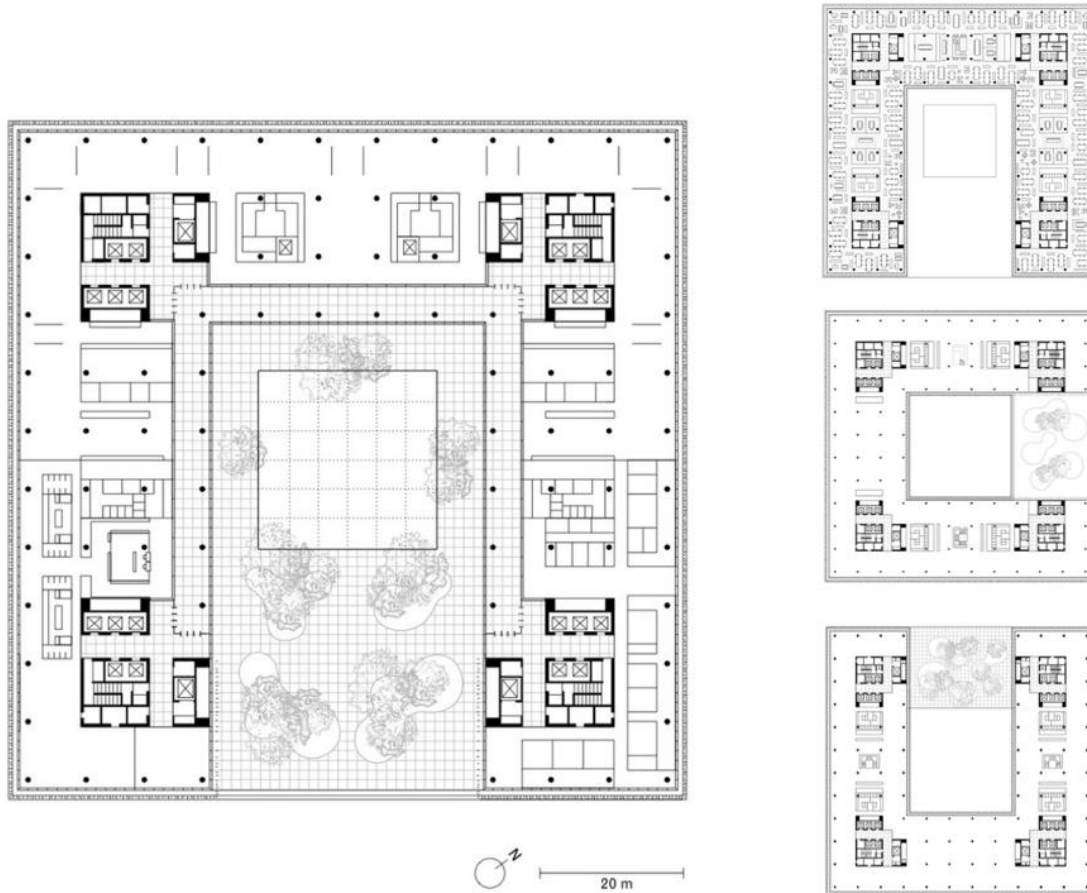


Gambarajah 11: Bukaan ruang membenarkan pencahayaan semula jadi yang efektif pada ruang dalam bangunan. Sumber: Noshe



Gambarajah 12: Pelan lantai bangunan Amorepacific HQ. Sumber: David Chipperfield Architects

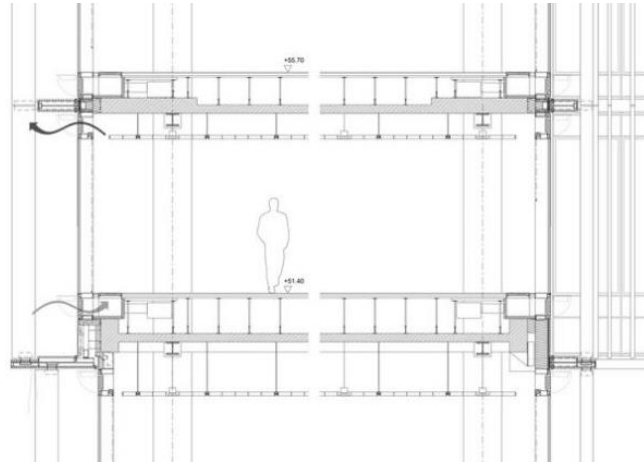
Gambarajah 12 menunjukkan pelan lantai bangunan Amorepacific HQ. Ketiga-tiga pelan ini menunjukkan ruang awam yang boleh diakses oleh orang awam dari setiap sisi bangunan serta ruang-ruang separuh awam seperti kafe, muzium, kedai kecantikan dan tadika.



Gambarajah 13: Pelan lantai ruang pejabat. Sumber: David Chipperfield Architects

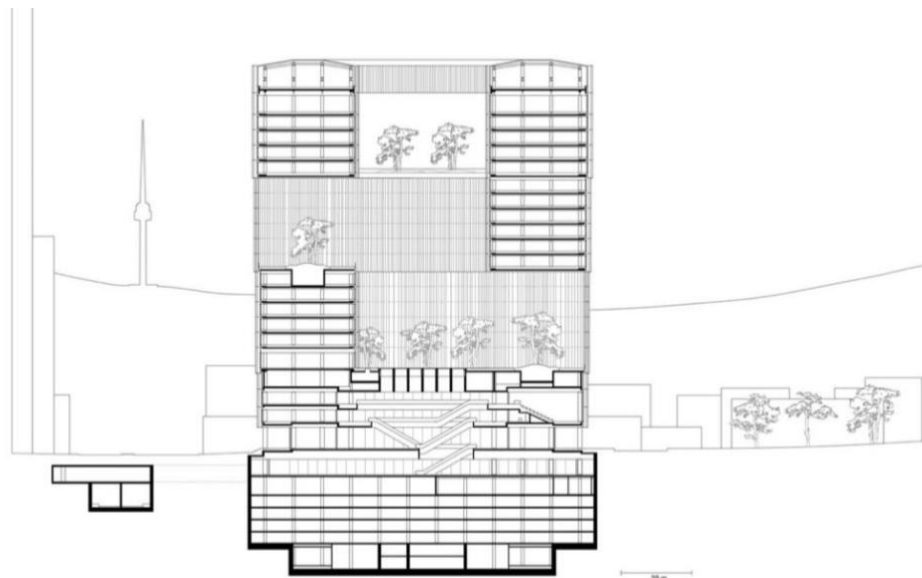
Gambarajah 13 pula adalah pelan lantai ruang pejabat yang menunjukkan reka bentuk ruang lantai yang berjarak pendek digunakan serta terdapat bukaan di kedua-dua sisi ruang pejabat yang menghubungkan ia ke ruang halaman tengah bangunan. Strategi ini digunakan bagi meningkatkan keberkesanan pencahayaan dan pengudaraan semula jadi kedalam ruang pejabat. Setiap ruang bekerja mendapat pencahayaan semula jadi yang efektif serta tidak memberi kesilauan oleh kerana penggunaan fasad ram menegak yang menghadkan pencahayaan matahari secara langsung.

Antara strategi pasif yang digunakan untuk meningkatkan kelestarian bangunan ini adalah dengan memastikan orientasi bangunan serta ruang bukaan tidak berada pada kedudukan matahari yang terik serta dihalang oleh ram menegak (*vertical louvers*) pada fasad bangunan yang bertindak sebagai *brise-soleil* atau penghadang matahari terik disamping membenarkan pencahayaan dan pengudaraan semula jadi yang berkesan.



Gambarajah 14: Keratan terperinci penggunaan pengudaraan semula jadi dalam ruang pejabat.
Sumber: David Chipperfield Architects

Bagi strategi aktif pula, teknologi solar dan *geothermal* digunakan bagi penjanaan elektrik yang boleh dipakai semula (*reusable energy*) sebagai langkah-langkah kelestarian dari aspek iklim dan persekitaran. Sistem simpanan ais digunakan bagi menyejukkan bangunan pada musim panas. Sistem pengudaraan dan pemanasan yang dilengkapi dengan *Energy Recovery Device* adalah diantara pendekatan yang digunakan bagi mengurangkan penggunaan tenaga pada bangunan ini. Selain itu, bangunan ini juga dilengkapi dengan sistem pemprosesan air hujan, rawatan air kumbahan dan penggunaan kelengkapan paip air yang efisien bagi mengurangkan pembaziran air di dalam bangunan. Sistem pencahayaan *modular luminaire design* direka bentuk oleh jurutera bangunan menggunakan LED dan lensa optik yang boleh ditukar ganti mengikut kesesuaian program bangunan memberikan kepelbagaian penggunaan ruang.



Gambarajah 15: Keratan bangunan menunjukkan keterhubungan antara bukaan.
Sumber: David Chipperfield Architects

Gambarajah 15 menunjukkan lokasi bukaan ruang komunal yang berfungsi untuk memberi pandangan kearah Gunung Namsan, Taman Yongsan dan latar langit bandar Seoul. Bukaan ruang komunal pada lantai tertentu memberi peluang untuk pengguna menikmati pandangan luar serta menjadi ruang interaksi diantara kakitangan syarikat. Ini dapat meningkatkan produktiviti pekerja disamping memberi ketenangan dari tekanan kerja.

KAJIAN KES: SHINSEGAE INTERNATIONAL HQ DI SEOUL, KOREA SELATAN



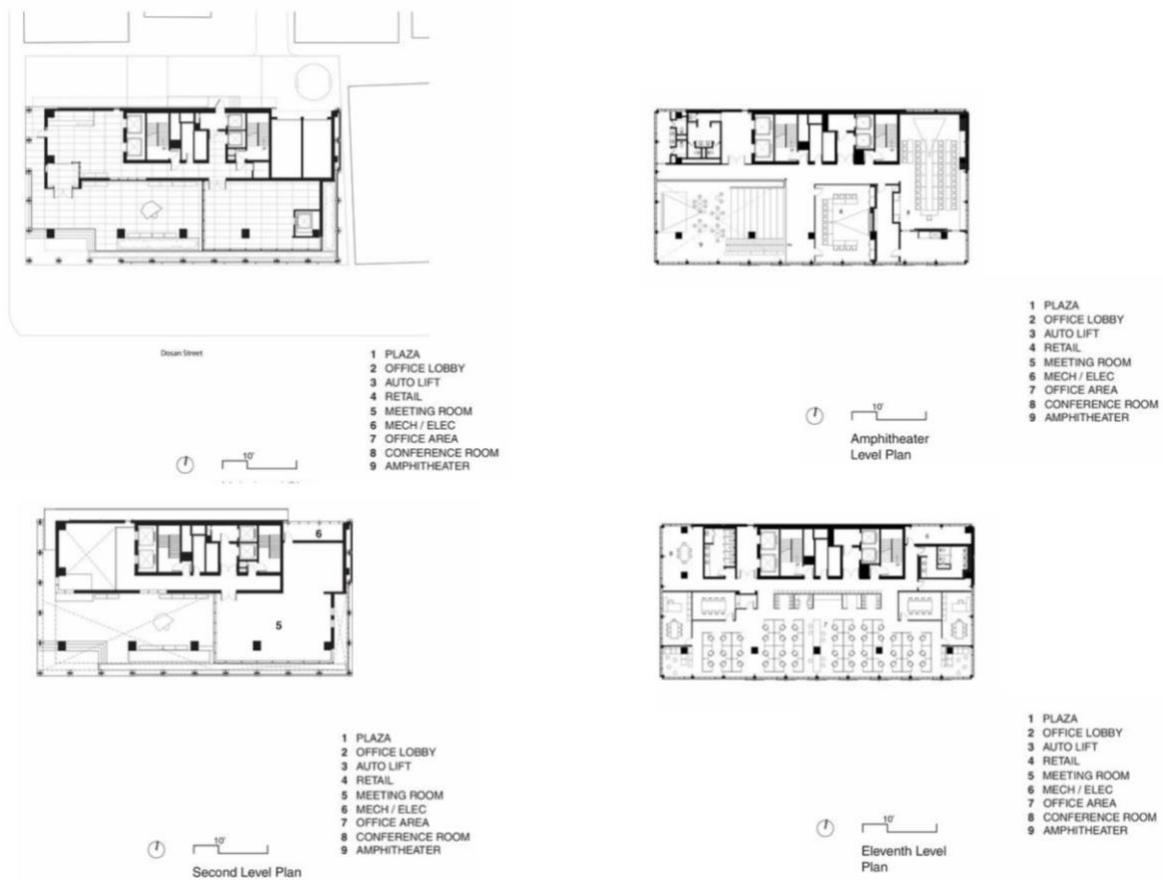
Gambarajah 16: Ibu pejabat Shinsegae International di Seoul, Korea Selatan.
Sumber: Kyungsub Shin/Kevin Scott

Bangunan Shinsegae International ini merupakan ibu pejabat syarikat Shinsegae International. Bangunan ini siap dibina pada tahun 2015 oleh Olson Kundig. Bangunan ini mempunyai 15 tingkat dan 4 tingkat ruang bawah tanah (*basement*). Bangunan ini mendapat pensijilan *certification* dari badan pembangunan hijau tempatan di Korea Selatan yang dikatakan mengenakan syarat yang lebih ketat berbanding dengan *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED).

KONSEP BANGUNAN SHINSEGAE INTERNATIONAL

Bangunan 15 tingkat ini dibina untuk menempatkan 500 orang pekerja Shinsegae International yang sebelum ini bertaburan di sekitar kawasan Gangnam, sebuah pusat perniagaan di bandar Seoul. Ibu pejabat Shinsegae International ini menggunakan beberapa aspek kelestarian dalam pembangunan iaitu dari aspek merapatkan hubungan antara syarikat dan orang awam, meningkatkan nilai kemasyarakatan di kalangan pekerja dan mengurangkan kesan pada alam sekitar. Disamping itu, syarikat ini juga mahu memberi keselesaan pada pengguna bangunan serta mengurangkan penggunaan lampu elektrik dengan memanfaatkan reka bentuk yang memaksimumkan pencahayaan semula jadi dalam ruang pejabat.

Bangunan ini mempunyai dua lapisan yang nyata iaitu ruang komersil yang terbuka kepada orang awam pada bahagian aras lantai bawah hingga aras 3, dan ruang pejabat yang hanya boleh diakses oleh pekerja-pekerja Shinsegae International melalui pintu di sisi bangunan. Ruang lain yang terdapat di bahagian pejabat termasuklah ruang bekerja, ruang mesyuarat, studio reka bentuk dan taman atas bumbung.



Gambarajah 17: Pelan lantai bangunan menunjukkan keluasan pelan lantai yang pendek bagi memaksimumkan pencahayaan semula jadi. Sumber: Olson Kundig



Gambarajah 18: Ruang bekerja yang pendek memaksimumkan pencahayaan semula jadi ruang pejabat. Sumber: Kyungsub Shin/ Kevin Scott

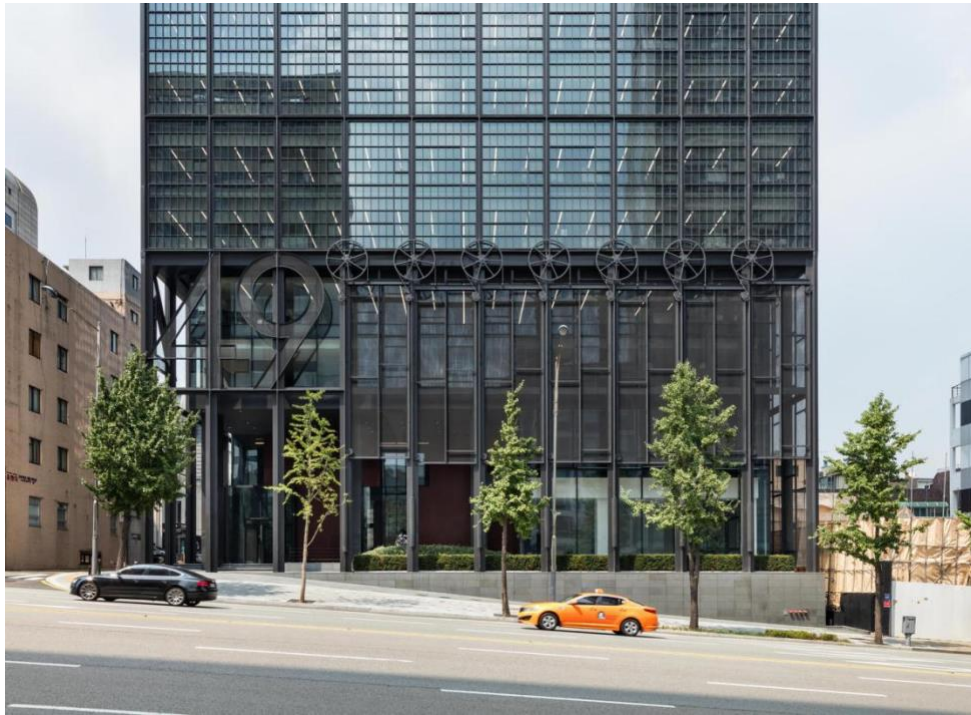
Bangunan ini menggunakan pendekatan pasif dalam mengurangkan impak pada alam sekitar. Oleh kerana kekangan pada tapak yang sempit, bangunan yang dibina mempunyai keluasan pelan lantai yang pendek. Secara tidak langsungnya, ini memberi kesan yang baik dengan capaian maksimum pencahayaan semula jadi. Bangunan ini juga menggunakan *Frit Pattern* atau corak pada tingkap bangunan yang mengurangkan kemasukan haba kedalam ruang bekerja disamping memaksimumkan pencahayaan semula jadi.



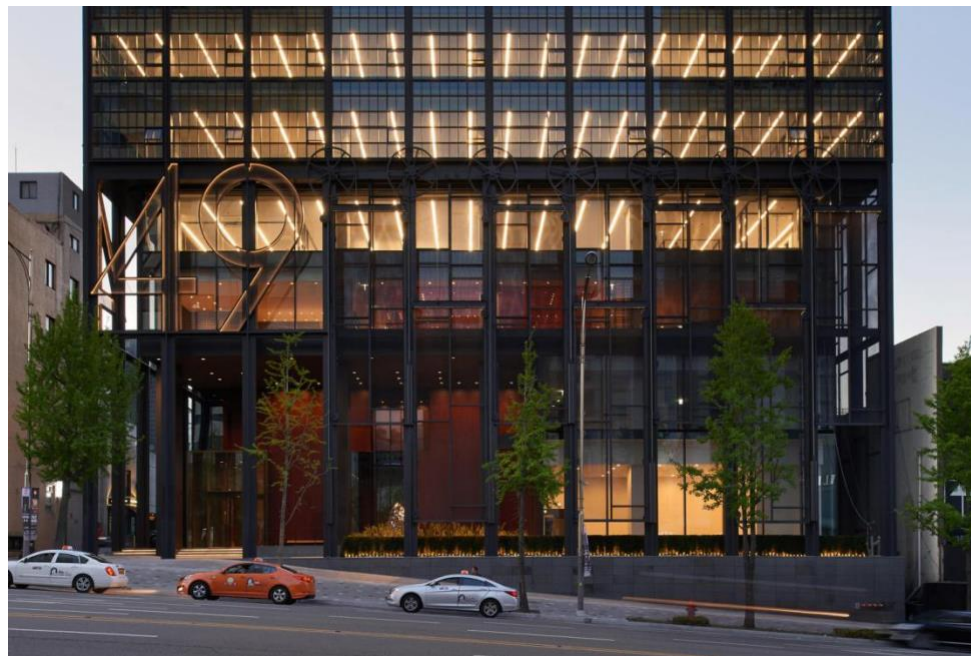
Gambarajah 19: Penggunaan sistem curtain wall bagi memaksimumkan pencahayaan semula jadi yang mempunyai frit pattern yang mengurangkan kesan haba pada ruang dalam bangunan. Sumber: Kyungsub Shin/ Kevin Scott

Selain itu, Olson Kundig juga telah mereka bentuk roda yang menggerakkan fasad pada 4 tingkat pertama bangunan ini. Fasad ini berfungsi sebagai penghadang pancaran matahari

yang terik ke ruang awam serta memberi kesan pergerakan pada bangunan umpama sehelai kain yang bergerak.

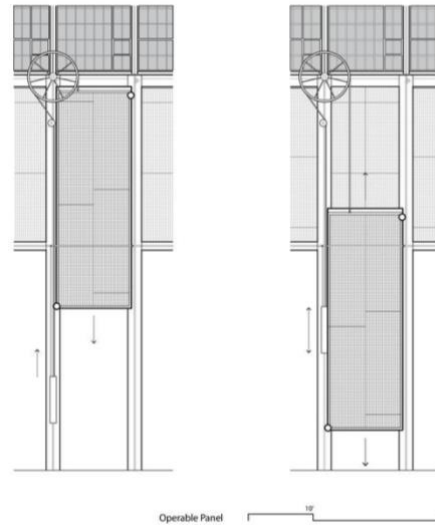


Gambarajah 20: Kedudukan fasad bangunan pada waktu pagi. Sumber: Kyungsub Shin/Kevin Scott



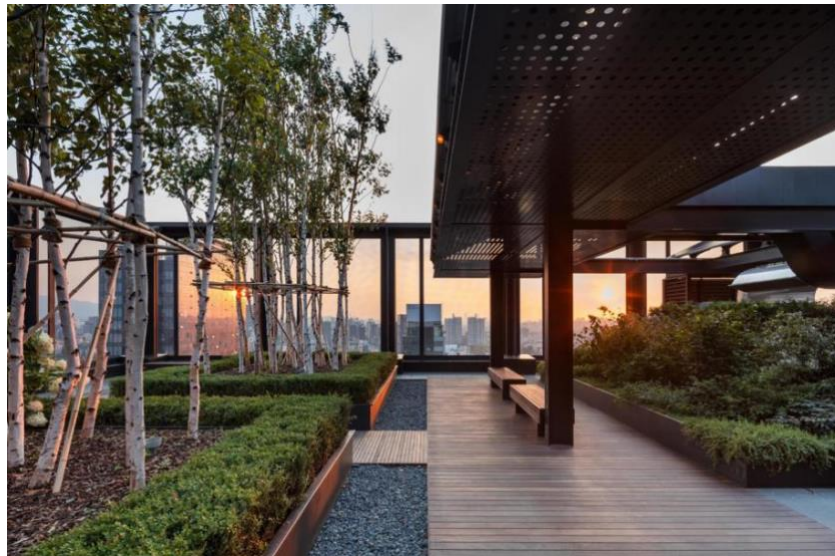
Gambarajah 21: Kedudukan fasad bangunan pada waktu petang. Sumber: Kyungsub Shin/Kevin Scott

Gambarajah 20 dan 21 menunjukkan kedudukan fasad bangunan yang bergerak mengikut waktu dan pancaran matahari. Gambarajah 19 menunjukkan kedudukan fasad pada waktu pagi manakala gambarajah 20 pula menunjukkan kedudukan fasad pada waktu petang. Fasad ini berfungsi sebagai penghadang pancaran matahari secara langsung yang terik disamping membenarkan pencahayaan semula jadi yang efektif serta sebagai satu cubaan simbolik pergerakan pakaian.



Gambarajah 22: Gambaran pergerakan fasad pada bangunan. Sumber: Olson Kundig

Gambarajah 22 menunjukkan pergerakan fasad yang dikawal oleh mekanisma roda yang menjadi sebahagian daripada reka bentuk fasad bangunan.



Gambarajah 23: Ruang taman bumbung berfungsi sebagai ruang komunal dan ruang interaksi antara pekerja di Shinsegae International. Sumber: Kyungsub Shin/Kevin Scott

Seterusnya, terdapat sebuah taman lanskap yang dijadikan sebagai ruang komunal dan ruang interaksi serta menjadi ruang acara untuk pelancaran produk yang terletak di bahagian bumbung bangunan. Taman lanskap ini bukan sahaja berfungsi dari aspek fizikal dan sosial tetapi ia juga berfungsi sebagai tempat untuk mengurangkan tekanan kerja bagi kakitangan Shinsegae International, seterusnya dapat meningkatkan produktiviti pekerja.

PERBINCANGAN KAJIAN DAN PENERAPAN KELESTARIAN DALAM BANGUNAN

Kajian diatas memperlihatkan pelbagai kaedah yang digunakan untuk menerapkan unsur-unsur kelestarian pada bangunan. Unsur-unsur ini dapat diklasifikasikan dengan beberapa cara iaitu, a) kelestarian dari aspek reka bentuk yang mengurangkan kesan terhadap alam sekitar secara pasif dan aktif, dan b) kelestarian dari aspek kemanusiaan dan ekonomi. Hasil dapatan dapat di lihat dalam jadual berikut:

KAEDAH PENERAPAN KELESTARIAN	AMOREPACIFIC HQ	SHINSEGAE INTERNATIONAL
Kelestarian Alam Sekitar (reka bentuk pasif)	/	/
Kelestarian Alam Sekitar (reka bentuk aktif)	/	
Kelestarian Kemanusiaan	/	/
Kelestarian Ekonomi	/	/

Jadual 1: Aspek kelestarian yang diterapkan dalam bangunan kajian kes

Melalui jadual 1, aspek-aspek kelestarian yang diterapkan dalam bangunan kajian kes dapat dilihat dengan jelas. Bangunan Amorepacific HQ dan Shinsegae International menerapkan unsur kelestarian yang sama. Walau bagaimanapun, perbezaannya dapat dilihat melalui perbezaan pendekatan kelestarian alam sekitar iaitu reka bentuk pasif dan aktif.

Amorepacific HQ menggunakan kedua-dua pendekatan kelestarian iaitu dari segi pasif dan aktif. Dari segi pasif, Amorepacific HQ menggunakan kaedah orientasi bangunan mengikut kesesuaian tapak serta melihat pada laluan matahari. Selain itu, bukaan taman tergantung juga berdasarkan laluan matahari dan juga pemandangan kearah Gunung Namsan, Taman Yongsan dan latar langit bandar Seoul. Orientasi bangunan serta bukaan yang strategik adalah usaha dan pendekatan yang tepat dan penting bagi mengurangkan kemasukan haba oleh kerana pancaran matahari yang terik. Disamping itu, bangunan Amorepacific HQ juga menggunakan ram pada fasad bangunan bagi memberi teduhan

yang secukupnya dan membenarkan masuk pencahayaan semula jadi yang efektif. Bangunan Shinsegae International juga menggunakan pendekatan pasif dalam mengurangkan kemasukan haba dalam bangunan serta membenarkan pencahayaan semula jadi yang efektif. Oleh kerana kekangan yang ada pada tapak bangunan Shinsegae International, orientasi bangunan tidak dapat diubah dan arkiteknya perlu mencari penyelesaian yang lain bagi mengurangkan kemasukan haba dalam bangunan. Beliau telah memperkenalkan sistem fasad yang dapat berubah mengikut kesesuaian waktu serta fasad kaca yang mempunyai *Frit Pattern* bagi mengurangkan haba.

Dalam pada itu, kedua-dua bangunan ini juga mempunyai ruang lantai yang berjarak pendek yang dapat meningkatkan pencahayaan semula jadi dalam ruang bekerja. Ini dapat mengurangkan penggunaan cahaya tiruan disamping itu menjimatkan kos operasi serta penyelenggaraan bangunan.

Walaupun bagaimanapun, bagi pendekatan aktif pula, hanya bangunan Amorepacific HQ yang menekankan penggunaan teknologi hijau dalam reka bentuknya. Antaranya adalah penggunaan tenaga solar dan geothermal bagi membekalkan elektrik kepada bangunan tersebut. Selain itu, penggunaan sistem simpanan ais bagi menyejukkan bangunan terutamanya pada musim panas dapat mengurangkan penggunaan elektrik. Tambahan juga, penggunaan lampu LED yang direka khas untuk bangunan ini yang tidak menggunakan elektrik yang tinggi membantu dalam mencapai aspek kelestarian alam sekitar serta ekonomi. Dalam pada itu, pemasangan kelengkapan air yang bersifat menjimatkan air serta pemprosesan air yang berada di dalam bangunan dapat mengurangkan kesan negatif terhadap alam sekitar.

Bagi kelestarian aspek kemanusiaan pula, kedua-dua bangunan ini mempunyai ruang sosial serta interaksi antara syarikat dan pengguna serta antara pekerja. Bagi bangunan Amorepacific HQ, terdapat beberapa ruang awam yang membolehkan interaksi antara pengguna dan syarikat di aras tanah hingga aras 3 bangunan tersebut. Ruang interaksi dan sosial bagi pekerja pula ditempatkan di beberapa lokasi iaitu ruang halaman tengah yang terbuka dan mendapat cahaya matahari yang mencukupi serta ruang-ruang taman tergantung di bukaan bangunan. Bagi bangunan Shinsegae International pula, ruang awam terletak di aras tanah hingga aras 3 juga dimana terdapat aktiviti yang bersifat komersil seperti kafe dan kedai makan. Ruang interaksi dan sosialnya pula terletak di bahagian bumbung bangunan iaitu sebuah taman bumbung yang membolehkan pekerjaannya menikmati pemandangan disamping mengurangkan tekanan bekerja. Dengan usaha ini, kedua-dua bangunan ini dapat memberikan kelestarian dari segi kemanusiaan dengan menghormati penggunaanya sebagai manusia dan memberikan ketenangan dan seterusnya mengurangkan tekanan bekerja.

Rumusan dari kajian ini dapat diolah berdasarkan jadual berikut.

Kaedah Penerapan Kelestarian	Amorepacific HQ	Shinsegae International
Kelestarian Alam Sekitar (Pasif)		
1) Orientasi bangunan direka dengan mengambil kira laluan matahari	/	
2) Ruang bekerja pendek bagi mengoptimumkan pencahayaan semula jadi	/	/
3) Penggunaan fasad yang menghalang kemasukan haba tetapi membenarkan pencahayaan semula jadi yang optimum.	/	/
4) Bukaannya pada bangunan direka bentuk dengan mengambil kira laluan matahari	/	
Kelestarian Alam Sekitar (Aktif)		
1) Penggunaan teknologi hijau	/	
2) Penggunaan lampu LED yang mengurangkan penggunaan elektrik	/	
3) Pengurusan sisa air yang efektif	/	
4) Penggunaan kelengkapan air yang mengurangkan penggunaan air	/	
Kelestarian Ekonomi		
1) Penggunaan bahan lestari atau mengurangkan kos operasi dan penyelenggaraan	/	/
2) Mengurangkan penggunaan elektrik dan menjimatkan wang	/	
Kelestarian Kemanusiaan		
1) Ruang interaksi atau ruang sosial antara pengguna bangunan	/	/
2) Ruang hijau yang memberi keselesaan pandangan dan fizikal serta mengurangkan tekanan bekerja	/	/

Jadual 2: Pecahan aspek kelestarian yang diterapkan dalam bangunan kajian kes

Melalui jadual ini, boleh dirumuskan bahawa kedua-dua bangunan ini menerapkan kaedah kelestarian dalam reka bentuk bangunan secara menyeluruh dari aspek alam sekitar, ekonomi dan kemanusiaan.

KESIMPULAN KAEDAH PENERAPAN KELESTARIAN PADA BANGUNAN TINGGI

Kelestarian secara umumnya merangkumi pelbagai aspek dan bukan hanya merujuk kepada teknologi hijau atau kesan pada alam sekitar dan persekitaran. Di samping itu, kelestarian saling berkait dengan alam sekitar, ekonomi dan juga kemanusiaan. Kelestarian yang diterapkan kepada reka bentuk bangunan bukan sahaja hanya untuk menangani kesan buruk pada alam sekitar malah ia juga dapat membantu menjimatkan kos operasi serta penyelenggaraan dan juga kesejahteraan pengguna bangunan tersebut. Para arkitek dan jurutera serta mereka yang terlibat dengan industri pembinaan haruslah melihat kelestarian pada bangunan tinggi sebagai sesuatu yang menyeluruh dan mengaplikasikannya dalam reka bentuk bangunan terutamanya apabila memulakan sesebuah reka bentuk.

RUJUKAN

- [1] Abdellatif, M., & Al-Shamma'a, A. (2015). Review of sustainability in buildings. *Sustainable Cities and Society*, 14, 171-177.
- [2] Bovill, C. (2014). Sustainability in architecture and urban design. Routledge.
- [3] Brundtland, G. H. (1987). Our common future—Call for action. *Environmental Conservation*, 14(4), 291-294.
- [4] Hauff, V. (2007, June). Brundtland Report: A 20 years update. In Keynote Speech presented at the European Sustainability: Linking Policies, Implementation, and Civil Society Action conference. Berlin (Vol. 7).
- [5] Izahar, M. N., Mohd-Nor, M. F. I., Hamzah, Z., & Surat, M. (2018). Kestabilan Ekosistem Pemandangan Dalam Binaan Bangunan Tinggi. *Journal of Design+ Built*, 11(1).
- [6] Keeble, B. R. (1988). The Brundtland report: 'Our common future'. *Medicine and War*, 4(1), 17-25.
- [7] Kidd, C. V. (1992). The evolution of sustainability. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 5(1), 1-26.
- [8] Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., & McGrath, B. (Eds.). (2013). *Resilience in ecology and urban design: linking theory and practice for sustainable cities* (Vol. 3). Springer Science & Business Media.
- [9] Smith P. 2005. Architecture in a Climate of Change: A Guide to Sustainable Design (2nd edn). Architectural Press: Oxford.
- [10] Wood, A. (2007). Sustainability: a new high-rise vernacular? *The structural design of tall and special buildings*, 16(4), 401-410.
- [11] "Shinsegae International/Olson Kundig" (2017) ArchDaily. Accessed 22/2/2020. <<https://www.archdaily.com/881448/shinsegae-international-olson-kundig>>
- [12] Coppa, F. (2019) Beauty and Innovation. The Arup Journal, 1(1) 50-57. <<https://www.arup.com/projects/amorepacific>> (retrieved on 22/2/2020)
- [13] "Amorepacific Headquarters / David Chipperfield Architects" (2019) ArchDaily. Accessed 22/2/2020. <<https://www.archdaily.com/915298/amorepacific-headquarters-david-chipperfield-architects>> ISSN 0719-8884
- [14] Kundig, T. & Wilson, D. (2017) Olson Kundig. Accessed 22/2/2020. <<https://olsonkundig.com/projects/shinsegae-international/>>
- [15] "Amorepacific Headquarters" (2016) David Chipperfield Architects. Accessed 22/2/2020. https://davidchipperfield.com/project/amorepacific_headquarters
- [16] Sustainable Development Goals (2020) United Nations. Accessed 22/2/2020. <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>>

[17] Shinsegae International (2020) Shinsegae International. Accessed 22/2/2020.
<<http://www.sikorea.co.kr/> (retrieved on 22/2/2020)

[18] Amore Pacific (2020) AP Group. Accessed 22/2/2020.
<<https://www.apgroup.com/my/en/>>