

BAB V

KESIMPULAN

Genomik arsitektur pada penelitian ini merupakan metode yang memadukan keilmuan genetika dan arsitektur untuk mengurai dan memahami esensi keruangan kampung sebagai salah satu representasi jaringan kota. Metode genomik mengambil analogi pemetaan genomik arsitektur pada bidang mikro biologi dengan mempertimbangkan payung besar keilmuan genetika arsitektur, keberlanjutan genealogi dan typo-morfologi dalam mempertanyakan kehibridaan arsitektur kota. Meskipun genomik arsitektur merupakan keilmuan yang bersifat mikro, namun pada praktisnya menawarkan langkah baru yang bersifat menjembatani dan mengisi baik rentang antara gen pembentuk bangunan, antar bangunan maupun sebagai sebuah bentuk kolektif. Hubungan relasional antar sampel dan kota secara general ditunjukkan oleh bentuk geometris dasar dan modul 3, 4 dan 5 yang merefleksikan inspirasi formal kota namun dikomposisikan melalui aksi informal. Hal ini terbukti dengan irama rangkaian yang menunjukkan unit 30, 40 dan 60 serta bentuk rumah-rumah yang bersifat familiar seperti persegi panjang, trapesium, tipe L, tipe C dan lainnya. Bentuk dan tipe rumah kampung terdeteksi oleh standar dan memiliki proporsi yang wajar, meskipun sebagai sebuah totalitas rangkaian terkomposisi secara *irregular*.

Secara khusus sampel kampung menunjukkan proporsi dan nilai spesifik yang sekaligus membuktikan efektivitas genomik arsitektur dalam memunculkan

kekhasan/keunikan, mendeteksi kelainan atau keasingan dan menstimulasi penyilangan melalui ritme pada suatu rangkaian informal. Komposisi dan tingkat kehibridaan, ketiga sampel kampung bernilai rerata di atas 80% yang menunjukkan kestabilan dan konsistensi pola arsitektur. Temuan langkah-langkah metode genomik menawarkan sinkronisasi dan regenerasi arsitektur hibrida melalui diagram sebagai ilustrasi pengurai dan pereduksi, peta sebagai alat ekstraksi DNA, tabulasi sebagai instrumen perekam informasi kode genetik dan genom keseluruhan sebagai arahan dan stimulan rekayasa. Keluaran yang dihasilkan adalah kode genetik berupa simbol dan angka hibrida yakni label tipe rumah campuran dan variasi ukuran struktur berbentuk suatu kombinasi. Hal ini merekomendasi suatu bentuk sintaksis sebagai bahasa pemrograman arsitektur untuk membantu komputasi, audit dan dukungan keputusan regulasi lingkungan berdasarkan karakter dan sifat dasar kampung sebagai basis formula rekayasa yang baru. Meski demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan jumlah sampel sehingga membutuhkan penelitian jangka panjang untuk mengeneralisasinya.

5.1 Jawaban terhadap Pertanyaan Penelitian

5.1.1 Pola Struktur jaringan Kampung Kota

Pola kampung secara umum bersifat repetitif dan tipikal. Pola yang diekstraksi dari ketiga jaringan kampung menunjukkan pengulangan dominan pada ukuran struktur primer yakni 0-1000, moderat pada sekunder 1001-2000, dan bersifat langka namun selalu hadir pada tersier di atas 2000. Modul struktur menunjukkan repetisi

umum berupa kelipatan 3, 4 dan 5 pada ketiga kampung namun setiap sampel kampung memiliki proporsi tersendiri. Keduanya terefleksi pada unit dominan dengan pengulangan 30, 40 dan 60. Secara khusus, sampel jaringan kampung kaya akan sifat resesif baik modul, ukuran, tipe maupun unit ditunjukkan dengan intensitas yang tinggi. Semua sampel kampung menunjukkan pola gradasi yang diperlihatkan melalui transisi ukuran lebar dan panjang dan ketinggian yang bersifat fluktuatif serta memiliki setidaknya sebuah dimensi bersifat anomali.

Kampung memiliki pola hibrida artinya modul, struktur, tipe dan unit kampung didominasi oleh suatu percampuran yang bersifat khas. Pola hubungan yang terjadi tidak selalu linier, artinya deret pada ketiga kampung bersifat numerikal merupakan modifikasi aritmatika namun tidak selalu menunjukkan perbedaan dan perbandingan yang sama. Ukuran struktur resesif tidak selalu memiliki korelasi dengan unit resesif namun selalu menunjukkan suatu pertalian begitu pula yang muncul pada tipe. Meski demikian pola pada kampung menunjukkan suatu bentuk keseimbangan dengan nilai kepatuhan komposisi tinggi yakni komposisi agregat yang stabil bernilai 88,8%. Kampung mengelola dimensi strukturnya sendiri dalam memproduksi ruang dengan pola percampuran cukup tinggi dengan level peleburan primer 69,59%. Kampung menunjukkan pola hibrida karena didominasi oleh agregat dengan tipe hibrida dengan tingkatan 90,43%, sedangkan jumlah tipe yang dikategorikan sebagai geometris murni berjumlah minor. Kampung memiliki konsistensi tekstur yang tinggi pada penilaian genom keseluruhannya regularitas sebesar 86,8%, dengan rerata total komposisi bernilai 83,90%. Artinya kampung memiliki kestabilan dalam komposisinya sendiri jadi pola hibrida yang ditunjukkan ketiga sampel tidak bersifat acak namun ajeg.

5.1.2 Aturan Genomik pada Arsitektur Kampung Kota

Aturan genomik disusun berdasarkan 4 tahapan genomik, yakni:

1. Diagram genomik arsitektur merupakan ilustrasi yang berfungsi mengurai dan mereduksi tipe. Diagram melukiskan aturan komposisi yang terbentuk dari dalam dan menunjukkan ritme suatu rangkaian. Suatu nilai dapat diukur berdasarkan ketaatan aturan melalui pengukuran sudut deviasi terhadap garis keseimbangan komposisi dan garis median.
2. Peta genomik arsitektur merupakan alat ekstraksi DNA berbentuk pita. Pengelompokan pita yang berurutan memunculkan suatu ritme. Amplitudo dan tekstur yang ditunjukkan pita merepresentasikan kumpulan rekaman struktur luar dan dalam kampung. Oleh karena itu aturan peta ditentukan oleh proporsi pita dan regularitas tekstur yang merepresentasikan bagian dari keseluruhan rangkaian.
3. Tabulasi genomik arsitektur adalah instrumen perekam informasi. Tabel mencatat hubungan relasional antar parameter dan indikator. Informasi dituliskan dalam bentuk kode berupa simbol dan ukuran struktur. Tabel menggambarkan dua jenis aturan, yakni horizontal untuk mengatur relasi antar struktur berdasarkan perkalian sedangkan vertikal untuk mengurutkan berdasarkan deret. Tabel memiliki fungsi sekunder yakni sebagai filtrasi untuk memunculkan dominasi dan resesi. Aturan tabulasi dinilai berdasarkan intensitas, membandingkan suatu tipe struktur terhadap suatu populasi.

4. Aturan genom keseluruhan ditentukan oleh suatu lintasan. Lintasan yang merepresentasikan rangkaian pita struktur luar yang diisi ruas berupa tekstur yang mewakili struktur dalam. Dengan lintasan berupa *loop*, aturan penilaian ditentukan oleh konsistensi tekstur berulang dibandingkan dengan total lintasan dan dapat dirumuskan secara radial sebagai lingkaran.

Secara umum aturan kampung bersifat matematis dan memiliki rumusan. Aturan kampung berbentuk ritme gelombang yang memiliki pengulangan dengan irama tertentu yang ditunjukkan gradasi dan fluktuasi tertentu. Secara khusus, aturan statistik kampung menunjukkan keorganikan dan tidak terrepikasi secara monoton. Aturan genomik arsitektur merekomendasi bagian dari keseluruhan, bukan berdasarkan bagian sebagai keutamaan. Oleh karena itu penilaian atas aturan kampung selalu ditunjukkan oleh proporsi suatu unit dibandingkan dengan total keseluruhan populasi.

5.1.3 Metode Interpretasi Genomik Arsitektur Kampung Kota

Interpretasi genomik arsitektur didasari oleh panduan berupa ilustrasi gambar dan informasi dalam tabulasi, dilakukan secara berurutan dalam empat tahapan:

1. Interpretasi diagram arsitektur merupakan deskripsi atas persepsi terhadap komposisi dua sisi jaringan dan empat bagian yang berkorelasi pada kuadran kartesius. Interpretasi dipandu oleh acuan garis keseimbangan komposisi dan median dalam menilai keseimbangan dan kestabilan uraian gambar arsitektur.
2. Interpretasi peta genomik menginformasikan ritme berupa amplitudo pita dan proksimitas tekstur yang merepresentasikan struktur luar dan dalam sebagai panduan untuk menjelaskan proporsi dimensi dalam suatu komposisi.

3. Interpretasi tabulasi genomik arsitektur berpusat pada simbol yang mewakili tipe dan angka yang merepresentasikan ukuran. Interpretasi merupakan penjabaran dan penekanan informasi dalam tabel untuk menunjukkan persamaan, perbedaan, dominasi dan resesi suatu sampel.
4. Interpretasi genom keseluruhan merupakan deskripsi totalitas rangkaian baik berupa proporsi tekstur pada lintasan, tahapan maupun melukiskan suatu perjalanan struktural. Interpretasi dapat berupa perbandingan, fase maupun tempo dalam lintasan.

Hasil interpretasi genomik arsitektur ketiga sampel kampung menunjukkan benang merah berupa model serupa namun memiliki komposisi, proporsi materi, karakter dan wujud yang kontras dan bersifat spesifik karena menunjukkan analisa ritme yang berbeda. Tipikalitas kampung ditunjukkan dengan keserupaan yang nampak pada parameter dan indikator, sementara keliyatan diperlihatkan oleh dominasi dan resesi yang memunculkan sebagai kekhasan tertentu.

Berdasarkan pola, aturan dan interpretasinya, meskipun secara umum genomik arsitektur dapat digunakan untuk menginvestigasi konsepsi suatu struktur atau kumpulan bangunan, metode ini lebih efektif bila digunakan secara spesifik untuk:

1. Mencari relasi keterhubungan multiskala daripada investigasi skala tunggal.
2. Rangkaian keruangan daripada bangunan individual.
3. Menjabarkan logika irregularitas berdasarkan keberagaman tipe ruang daripada membuktikan ketaatan regulasi sebuah formula keruangan.
4. Variasi daripada silsilah ruang.

5. Mengembangkan keorganikan arsitektur sebagai rangkaian sistem yang spesifik dari sekedar menggambarkan aturan geometris umum.
6. Menjabarkan bagian sebagai keseluruhan rangkaian daripada pola general.

Dengan mempertimbangkan manfaat di atas, genomik arsitektur lebih produktif bila digunakan untuk menelusuri kasus berupa:

1. Jaringan permukiman informal daripada bangunan individual atau *masterplan*.
2. Kampung hibrida daripada kampung homogen.
3. Kampung lama daripada kampung baru, hibrida daripada asal usul, bentuk dan wujud daripada organisasi, kota bersejarah daripada modern.
4. Mengurai kealamiahkan kampung daripada membaca yang buatan/ tematik.
5. Mengeksplorasi arsitektur sebagai struktur dari sekedar menjabarkan struktur konvensional.

Genomik arsitektur lebih tepat untuk menilai kualitas dan mengkalkulasi:

1. Struktur pada suatu rangkaian melalui ukuran dan intensitas.
2. Bentuk dan wujud arsitektur berdasarkan dominasi dan resesi tipe dan unit.
3. Komposisi berdasarkan aturan dari dalam melalui proporsi.
4. Kehibridaan berdasarkan aturan tingkat kesesimbangan, peleburan, dominasi dan konsistensi pola.

5.2 Temuan Teori Substantif

Temuan substantif adalah 1) ketiga sampel kampung menunjukkan bahwa kampung memiliki keseimbangan dalam komposisinya. Kampung menunjukkan suatu aturan yang bertumbuh dari dalam kampung dan mengendalikan komposisi kampung.

Keseimbangan komposisi dalam kampung dapat diukur berdasarkan suatu standar dibuktikan pada diagram. Keberadaan semua rangkaian struktur jaringan bersinggungan, berada di dalam, di antara garis komposisi dan median lepas dari fluktuasi yang dihasilkan. Hal ini sekaligus membantah anggapan bahwa kampung tidak memiliki aturan atau tidak memiliki nilai komposisi. 2) Ketiga kampung menunjukkan kehibridaan. Kampung didominasi oleh tipe arsitektur hibrida dan bersifat tipikal pada ketiga sampel kampung pada tabulasi. Hal dibuktikan oleh temuan tipe hibrida pada ketiga kampung yakni hibrida persegi panjang/trapesium. Tipe geometri murni merupakan tipe yang langka namun tidak bersifat resesif. 3) Kehibridaan kampung dapat diukur dan dinilai. Kampung memiliki nilai hibrida yang tinggi hal ini dibuktikan dengan penilaian rerata tinggi dari sisi kepatuhan aturan, percampuran, dominasi dan konsistensi pola sebagai pola pembentuk arsitekturnya. Hibrida pada kampung menunjukkan parameter dan indikator bersifat umum, dikenal dan diakui secara universal. Hal ini terbukti dengan 100% bangunan dapat dilabeli tipenya. Tidak ditemukan bangunan dengan bentuk amorf atau yang tidak terdeteksi jenisnya, lepas dari menunjukkan bentuk dan wujud yang berbeda-beda di tiga buah kasus.

5.3 Signifikansi Penelitian

Penelitian ini mengangkat kampung sebagai struktur jaringan yang berbeda. Keliyanaan struktur jaringan kampung ditunjukkan oleh kontradiksi pada relasi antar struktur terkecil yakni DNA arsitekturnya melalui diagram, peta dan tabulasi genomik arsitektur. Pada 3 kasus kampung, genomik arsitektur merujuk fakta bahwa kontradiksi

terjadi pada lapis terdalam, yakni peleburan yang pada tingkat genetika. Hal ini ditunjukkan pada tipe dan ukuran struktur luar dan dalamnya serta menjadi stimulan terbentuknya arsitektur campuran sehingga memberikan signifikansi pada karakter hibrida pada agregat kampung yang secara visual tampak semi parametrik.

Peleburan yang terjadi pada lapis struktur terkecil kampung diindikasikan baik oleh dominasi dan resesi tipe hibrida. Struktur dominan dalam kampung tidak selalu berkorelasi dengan struktur resesif, unit dominan juga tidak selalu menunjukkan hubungan khusus pada unit resesif, namun selalu menunjukkan pertalian berupa pengulangan modul suatu modifikasi jenis deret hitung sebagai suatu formula. Tipe dominan adalah hibrida yang muncul dengan intensitas tertinggi, sedangkan tipe resesif adalah hibrida dalam jumlah minor. Baik tipe dominan dan resesif dalam kampung tidak terjadi karena sifat resesif namun dihasilkan melalui aksi informal dalam mengkombinasi dan modifikasi inspirasi tipe dan struktur formal. Suatu aksi kombinasi dihasilkan dari setidaknya dua tipe geometris murni dominan dan minimal dua modul standar dominan dengan kelipatan berbeda sehingga menghasilkan aturan informal.

5.4 Kontribusi Penelitian

Kontribusi penelitian adalah metode genomik arsitektur untuk mengurai dan memunculkan pola kampung sebagai arsitektur yang berbeda. Esensi keruangan kampung pada penelitian ini adalah algoritme sebagai basis pembentuk geometri dasar rumah-rumah kampung. Hal ini memberikan penjelasan terhadap komposisi arsitektur kampung yang secara visual memperlihatkan kombinasi geometris dan organis berbentuk semi parametrik. Perhitungan terhadap komposisi dan proporsi atas materi kampung

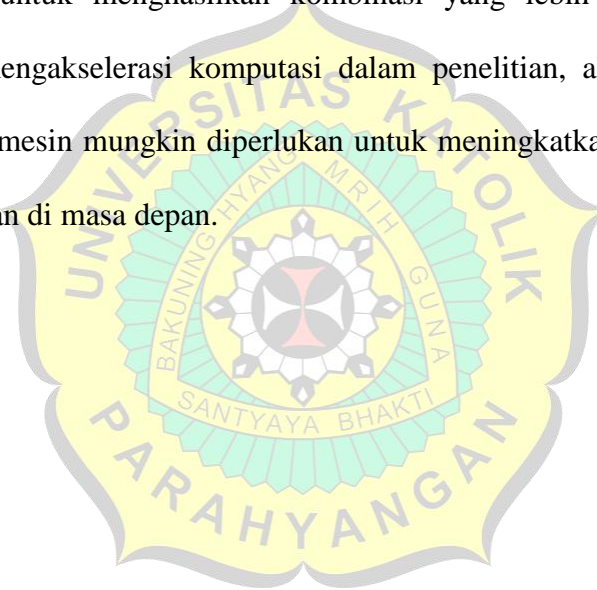
diangkat untuk memberi penilaian yang sesuai dengan kaidah yang berasal dari dalam kampung. Dengan memberikan tempat yang setimbang kepada kampung, metode ini memposisikan genetika kampung sebagai bagian dari koleksi dunia dan mengangkat potensi arsitektur liyan yang memberi keunikan dan keberagaman di tengah-tengah keseragaman arsitektur formal. Temuan berupa langkah-langkah genomik arsitektur menstimulasi munculnya formula untuk menilai tingkat hibrida. Hal ini menjadi inisiasi untuk memikirkan keberlanjutan arsitektur informal dan menstimulasi rekayasa genetika khususnya terkait topik hibrida. Rumusan dapat diputarbalikkan dan disalingsilangkan untuk mengembangkan kota-kota informal dan organik di masa depan sebagai alternatif konsep kota yang baru. Kontribusi ini membuka alternatif membangun arsitektur kemasyarakatan yang lazim, wajar dan alami daripada yang bersifat asing, tiruan atau artifisial.

5.5 Keterbatasan Penelitian

Batasan penelitian dilakukan hanya pada 3 sampel struktur jaringan pada 3 kota besar di pulau Jawa, yakni Jakarta, Yogyakarta dan Surabaya untuk menjabarkan pola genomik arsitektur. Pandemi Covid-19 tidak dapat dihindarkan menjadi tantangan pada saat penelitian ini dilakukan. Demi mengindahkan protokol kesehatan, penelitian mengandalkan *big data*, observasi *virtual*, *survey* dan penelitian sebelumnya. Namun begitu sebagai penelitian bersifat antara dari penelitian strukturalis dan pascastrukturalis, metode yang dibangun dengan mengandalkan internet dan aplikasi digital ternyata memberikan pembaruan dan kesterilan tersendiri; sementara menawarkan keruangan maya sebagai pengalaman struktur keruangan yang lain.

5.6 Rekomendasi Penelitian

Jumlah sampel lebih banyak dibutuhkan untuk memperbesar skala penelitian. Variasi sampel dapat memperkuat, memperluas, memperkaya koleksi genetika arsitektur kampung dan lebih jauh lagi membuka hubungan relasional keruangan. Genomik arsitektur juga dapat diuji coba tidak hanya di kampung-kampung namun juga desa dan kota-kota lain dalam memahami karakter arsitekturnya. Selain itu genomik arsitektur berguna untuk menyatukan genetika arsitektur informal dan formal melalui rekayasa untuk menghasilkan kombinasi yang lebih seimbang. Namun demikian untuk mengakselerasi komputasi dalam penelitian, alat berupa aplikasi, peranti lunak atau mesin mungkin diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas penelitian di masa depan.





DAFTAR PUSTAKA

- Abarca-Alvarez, F. J., Campos-Sánchez, F. S. & Osuna-Pérez, F., 2019. Urban Shape and Built Density Metrics through the Analysis of European Urban Fabrics Using Artificial Intelligence. *Sustainability*, 23 November, 11(6622), pp. 1-23.
- Alberti, M., 2017. Grand Challenges in Urban Science. *Frontiers: in Built Environment*, 14 March, 3(6), pp. 1-6.
- Alexander, C., 1977. *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford: Oxford University Press.
- Allen, S., 1999. *Points+Lines: Diagrams and Projects for the City*. New York, Princeton Architectural Press.
- Altun, D. A. & Örgülü, B., 2014. Towards a Different Architecture in Cooperation with Nanotechnology and Genetic Science: A New Approaches for the Present and the Future. *Architecture Research*, 4(1B), pp. 1-12.
- Alzamil, W., 2017. *The urban features of informal settlements in Jakarta, Indonesia*, s.l.: Elsevier.
- Alzamil, W., 2017. The Urban Features of Informal Settlements in Jakarta, Indonesia. *Data in Brief*, Volume 15, pp. 993-999.
- Alzamil, W. S., 2018. Evaluating Urban Status of Informal Settlements in Indonesia: A Comparative Analysis of Three Case Studies in North Jakarta. *Journal of Sustainable Development*, 11(4), pp. 148-173.
- Ambarwati, W. & Johan, Y., 2016. Sejarah dan Perkembangan Ilmu Pemetaan. 1(2).
- Anselm, A. J., 2006. Building with Nature (Ecological Principles in Building Design). *Journal of Applied Sciences*, Volume 6, pp. 958-963.
- Ariffin, N. M., Rashid, M. M. & Salleh, N. H., 2013. *Methodologies in Architectural Research*. Selangor: IIUM Press.
- Arnold, M. L., 1996. *Natural Hybridization and Evolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Ashadi, A., Kuffa, A. & Nur'aini, R. D., 2017. Function, Form and Meaning of Ritual and Market in Historical Site of Kampung Luar Batang, Jakarta, Indonesia. *International Journal of Research-Granthaalayah: A Knowledge Repository*, Oktober, 5(10), pp. 246-255.

Ashadi, Anisa & Nur'aini, R. D., 2017. Function, Form, and Meaning of Ritual and Market in Historical Site of Kampung Luar Batang, Jakarta, Indonesia. *International Journal of Research Granthaalayah*, 5(10), pp. 246-255.

Babbie, E., 2012. *The Practice of Social Research*. Boston: Cengage Learning.

Barendregt, H., 1991. Introduction to generalized type systems. *Journal of Functional Programming*, 1(2), pp. 125-154.

Batty, M., 2009. Cities as Complex Systems: Scaling, Interaction, Networks, Dynamics and Urban Morphologies. In: *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. New York: Springer.

Bawole, P., Wiyatiningsih, W., Harefa, A. S. & Rodiguesa, O., 2020. *Appreciating the Growth of Informal Utilization of City Space for Sustainable Urban Development in Yogyakarta City*. Surakarta, IOP Publishing, pp. 1-12.

Beagrie, R. A. et al., 2017. Complex multi-enhancer contacts captured by Genome Architecture Mapping (GAM). *Nature*, 41(3), pp. 519-524.

Belokopytova, P. & Fishman, V., 2021. Predicting Genome Architecture: Challenges and Solutions. *Frontiers in Genetics*, Volume 11, pp. 1-15.

Bennet, J. & Briggs, W., 2005. *Using and Understanding mathematics: A Quantitative Reasoning Approach*. 3rd ed. Boston: Pearson.

Besserud, K., AIA & Ingram, J., 2008. *Architectural Genomics*. Chicago: Skidmore, Owings, & Merrill LLP (BlackBox Studio).

Besserud, K. & Ingram, J., 2008. *Architectural Genomics*, London: SOM.

Bix, R. A. & D'Souza, H. J., 2017. *Analytic Geometry*, London: Encyclopedia Britannica.

Bonnemaisson, S., 2019. *Resurgence of Organicism*. Canada: Riverside Architectural Press in collaboration with Dalhousie Architectural Press.

Bowo, F. & Koeberle, S. G., 2010. *Jakarta Urban Challenges in a Changing Climate: Mayors' Task Force On Climate Change, Disaster Risk & The Urban Poor*, Jakarta: The World Bank.

Brenner, S. & Levitt, M., 2000. Expectations from structural genomics. *Protein Science*, 9(1), pp. 197-200.

Budiarto, L., 2005. *Magersari: the Spatial-Culture of Kampung Settlements as an Urban Strategy in Indonesian Cities and Urban hHousing*. Pretoria, IAHS Housing Science, pp. 1-15.

- Budiarto, L., 2005. *Magersari: the Spatial-Culture of Kampung Settlements as an Urban Strategy in Indonesian Cities and Urban hHousing*. Pretoria, IAHS Housing Science, pp. 1-15.
- Calabuig, D. D., Gómez, R. C. & Ramos, . Á. A., 2013. *The Strategies of Mat-Building*. London: The Architectural Review.
- Canniggia, G. & Maffei, G. L., 2001. *Architectural Composition and Building Typology: Interpreting Basic Building..* Florence: Alinea Editrice.
- Capotosto, R., 1993. *Bridge City Protactor*. New York: Hearst Magazine.
- Chang, J. H., 2011. Towards a genealogy of tropical architecture: Historical fragments of power-knowledge, built environment and climate in the British colonial territories. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 32(3), pp. 282-300.
- Chang, J. H., 2016. *A Genealogy of Tropical Architecture: Colonial Networks, Nature and Technoscience*. 1 ed. London: Routledge.
- Chomsky, N., 1957. *Syntactic Structures*. Berlin, Mouton & Co..
- Church, A., 1940. A formulation of the simple theory of types. *The Journal of Symbolic Logic*, 5(2), pp. 56-68.
- Culver, K. & Labow, M., 2002. Genomics. In: *Genetics*. s.l.:The Macmillian Science Library.
- Darmawan, S. & Tin, U. B., 2018. Pola Pemanfaatan Ruang Terbuka pada Pemukiman Kampung Kota. 7(3).
- Davis, M., 2006. *Planet of Slum*. London: Verso.
- Dear, P. & Cook, P., 1989. Happy mapping: a proposal for linkage mapping the human genome. *Nucleic Acids Research*, 17(17), pp. 6795-6807.
- Decartes, R., 1649. *Cartesian orthogonal Coordinate System*, Leiden: Encyclopedia of Mathematics.
- Dehaene, M. & Cauter, L. d., 2008. *Heterotopia and the City: Public Space in a Postcivil Society*. New York: Routledge.
- Dolence, M. G., 1994. Using Key Performance Indicators to Drive Strategic Decision Making. *New Directions for Institutional Research*, 1994(82), pp. 63-80.
- dos Santos Junior, O. A., 2014. Urban common space, heterotopia and the right to the city: Reflections on the ideas of Henri Lefebvre and David Harvey. *Brazilian Journal of Urban Management*, 6(2), pp. 146-157.

- Dovey, K., 2013. Informalising Architecture: The Challenge of Informal Settlements. *Architectural Design*, November, 83(6), pp. 82-89.
- Durand, J. N. L., 2006. *Precis of the Lectures on Architecture: With Graphic Portions of the Lectures on Architecture*. Los Angeles: Getty.
- Effendy, M., 2016. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Farago, F. T. & Curtis, 1994. *Handbook of Dimensional Measurement*. New York: Industrial Press Inc.
- Finn, E. H. & Misteli, T., 2017. Genome Architecture from a Different Angle. *Developmental Cell*, 41(1), pp. 3-4.
- Firley, E., 2009. *The Urban Housing Handbook*. Chichester: Willey.
- Fisher, R., 1930. *The Genetical Theory of Natural Selection*. Oxford: The Clarendon Press.
- Fletcher, B., 1905. *A History of Architecture on the Comparative Method for the Student, Craftsman, and Amateur*. London: Batsford.
- Frampton, K., 1999. *Megaform as Urban Landscape*. Michigan(Ann Arbor): The University of Michigan. College of Architecture+Urban Planning.
- Frampton, K., 2015. *A Genealogy of Modern Architecture: Comparative Critical Analysis of Built Form*. Zürich: Lars Müller Publishers.
- Funo, S., Ferianto, B. F. & Yamada, K., 2004. Considerations on Space Formation and Transformation of KAMPUNG LUAR BATANG (JAKARTA). *Journal of Asian (online)*, 3(1), pp. 173-180.
- Funo, S., Ferianto, B. F. & Yamada, K., 2005. Considerations on Typology of Kampung House and Betawi House of KAMPUNG LUAR BATANG (JAKARTA). *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 4(1), pp. 129-136.
- Funo, S., Yamamoto, N. & Silas, J., 2002. Typology of Kampung Houses and Their Transformation Process A Study on Urban Tissues of an Indonesian City. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 1(2), pp. 193-200.
- Funo, S., Yamamoto, N. & Silas, J., 2018. Typology of Kampung Houses and Their Transformation Process-- A Study on Urban Tissues of an Indonesian City. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 23 October, 1(2), pp. 193-200.
- Ghafouri, M. & Khan, T. H., 2015. Social Sustainability of Kampung Communities. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 2(2), pp. 108-114.

- Gmelch, G. & Zenner, W. P., 2002. *Urban Life: Readings in the Anthropology of the City fourth Edition*. Illinois: Waveland Press.
- Griffiths, A. J. et al., 2000. *An Introduction to Genetic Analysis*. 7th Edition ed. New York: W.H. Freeman.
- Gull, S., Lasenby, A. & Doran, C., 1993. Imaginary Numbers are not Real- the Geometric Algebra of Spacetime. *Phys*, 23(9), pp. 1175-1201.
- Gunara, S., Sutanto, T. S. & Cipta, F., 2019. Local Knowledge System of Kampung Naga: A Study to Investigate the Educational Values of Indigenous People in Transmitting Religious and Cultural Values. *International Journal of Instruction*, January, 12(3), pp. 219-236.
- Hansen, T. F., 2006. The Evolution of Genetic Architecture. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 37(1), pp. 123-157.
- Hardoy, J. E. & Satterthwaite, D., 1989. *Squatter Citizen: Life in the Urban Third World*. London: Earthscan.
- Hutama, I. A. W. & Kristiadi, D., 2019. Spatial Re-configuration Initiatives for Informal-like Settlement Revitalization: A Case of Yogyakarta Urban Kampong. *Plano Madani*, 1 April, 8(1), pp. 1-14.
- Irawaty, D. T., 2018. *Jakarta's Kampung: Their History and Contested Future*. Los Angeles: University of California.
- Isnaini, N., 2015. Komparasi Penggunaan Media Google Earth dengan Peta Digital pada Materi Persebaran Fauna Kelas XI IPS di SMA Negeri 1 Semarang. 12(1).
- Jing, S., 2016. *Architectural evolutionary system based on Genetic Algorithms*, London: Interactive Architecture Lab.
- Kathleen, A. T., Sayer, T. D. & Yorke, J. A., 1996. *Chaos an introduction to dynamical systems*. New York: Springer.
- Kent, A. J. & Vujakovic, P., 2017. *The Routledge Handbook of Mapping and Cartography*. London: Routledge.
- Klug, W. S., 2012. *Concepts of genetics*. 10th ed. San Fransisco: Pearson Education.
- Koch, D. & Sand, M., 2009. *Rhythmanalysis – Rhythm as Mode, Methods and Theory for Analysing Urban Complexity*. Birmingham, Birmingham City University, pp. 61-72.
- Koonin, E. V., 2009. Evolution of Genome Architecture. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, February, 41(2), pp. 298-306.

- Lehtonen, T., 2007. *Designing modular product architecture in the new product development*. Tampere: Tampere University of Technology.
- Liddell, H. G., 2010. *A Greek-English Lexicon*, Massachusetts: Perseus Digital Library, Tufts University.
- Liebergesell, A., n.d. *Morphology, Taxonomy and Typology - An Overview*, New York: Pratt Institute.
- Li, L., 2012. The optimization of architectural shape based on Genetic Algorithm. *Frontier of Architectural Research*, Volume 1, pp. 392-399.
- Lucan, J., 2012. *Composition, Non-composition: Architecture and Theory in the Nineteenth and Twentieth Centuries*. Oxford: Routledge & EPFL Press.
- Lucas, R., 2016. *Research Methods for Architecture*. London: Laurence King Publishing Ltd.
- Lynch, M., 2007. The Origins of Genome Architecture. *Journal of Heredity*, 28 August, 98(6), pp. 633-634.
- Maharani, S., Apriani, D. & Kridalaksana, A. H., 2017. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Masjid di Samarinda Berbasis Web. 11(1).
- Maki, F., 1964. *Investigations in Collective Form*. St. Louis: Washington University School of Architecture.
- Maki, F., 2008. *Nurturing Dreams: Collected Essays on Architecture and the City*. Cambridge: The MIT Press.
- Maliki, N. Z., Aldrin, A. & Bahauddin, A., 2014. *Recalling the Transitional Space: City Home and Kampung Home*. Seoul, Procedia-Social and Behavioural Sciences. Elsevier.
- Margoshvili, M., 2019. Archetypal Concept and Contemporary Architectural Criticism. *European Journal of Humanities & Social Sciences*, 3(2), pp. 69-85.
- Marsden, R. L., Lewis, T. A. & Orengo, C. A., 2007. Towards a comprehensive structural coverage of completed genomes: a structural genomics viewpoint. *BMC Bioinformatics*, 8(86).
- Maxson, S., 2006. A History of Behavior Genetics. In: *Neurobehavioral Genetics: Methods and Applications*. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Mindtools, 2021. *Charts and Graphs: Choosing the Right Visual for Your Data*, London: s.n.
- Moneo, R., 1978. On Typology. *Oppositions*, Volume 13.

- Moudon, A. V., 1997. Urban morphology as an emerging interdisciplinary field. *Urban Morphology*, 1(1), pp. 3-10.
- Mozas, J., 2011. Mixed Uses. In: *Hybrids II. Low-Rise Mixed-Use Buildings*. Vitoria Gasteiz: a+t publisher.
- Mulyasari, D. A., Sihombing, A. & Isnaeni, H., 2017. *Negotiating an Urban Form: The Struggle of A Concealed Kampung (Kampong) in A New City Development*. Southampton, WIT Press, pp. 45-54.
- Musiatowicz, M., 2008. Hybrid Vigour and the Art of Mixing. In: *a+t 31. Hybrids 1*. Vitoria Gasteiz: a+t publisher.
- Muzzonigro, A. & Boano, C., 2013. Dwell the Threshold: Encountering Otherness. *Planum: The Journal of Urbanism*, 2(27), pp. 9-15.
- Noble, D., 2008. Genes and Causation. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1878), pp. 3001-3015.
- Noor, E. K., 2016. From Ephemeral Planning to Permanent Urbanism: An Urban Planning Theory of Mega-Events. *Urban Planning*, 10 March, 1(1), pp. 41-54.
- Nurdiansyah, A., 2018. Urban Slum Upgrading Policy in Jakarta (Case Study: Kampung Deret Program Implementation). *The Indonesian Journal of Planning and Development*, 3(1), pp. 19-31.
- Olesen, J. K., 2015. *Episodic Architecture; Seeking Utopia through Temporality*. London: Unit 21: Bartlett School of Architecture.
- Onions, C. T., 1994. *Oxford Dictionary of English Etymology*. Oxford: Oxford University Press.
- O'Sullivan, J. M. et al., 2013. The statistical-mechanics of chromosome conformation capture. *Nucleus*, 4(5), pp. 390-398.
- Parthasarathy, D., 2013. *Global Flows or Rural-Urban Connections? Temporality, Public Spaces and Heterotopias in Globalising Mumbai*, Berlin: ZMO.
- Patin, T., 1993. From Deep Structure to an Architecture in Suspense: Peter Eisenman Structuralism, and Deconstruction. *Journal of Architectural Education*, pp. 88-100.
- Per, A. F., 2009. Hybrid versus Social Condenser. In: *Hybrid III. Residential Mixed-Use Buildings*. Vitoria Gasteiz: a+t publisher.
- Per, A. F., Mozas, J. & Arpa, J., 2014. *This is Hybrid*. Vitoria Gasteiz: a+t architecture publisher.

- Pieczara, M., 2019. Archetypes in Contemporary Architecture. *Technical Transactions*, Volume 4, pp. 71-84.
- Pierce, B. C., 2002. *Types and Programming Languages*. Massachusetts: MIT Press.
- Puspitasari, P., Djunaedi, A., Sudaryono & Ahimsa Putra, H. S., 2012. Morphological Changes and Cultural Persistence in a Religious-Historic Urban Kampung: Luar Batang, Jakarta, Indonesia. *ISVS*, pp. 34-52.
- Puspitasari, P., Djunaedi, A., Sudaryono & Putra, S. A. H., 2012. Morphological Changes and Cultural Persistence in a Religious-Historic Urban Kampung: Luar Batang, Jakarta, Indonesia. *Journal of the International Society for the Study of Vernacular Settlements*, 2(2), pp. 34-52.
- Putera, Y. A., 2014. Ambiguitas Ruang Kampung Plus Jakarta Selatan dalam Perspektif Privat-publik. *E-Journal Graduate Unpar*, 1(2), pp. 101-110.
- Putri, N. S. & Herlily, 2020. *Communal spatial adaptation in respond to urban Kampung vulnerability, study case: Public toilet of Kampung Muka, North Jakarta*. New York, AIP Publishing, pp. 040018-1-6.
- Qui, X., 2013. *Fumihiko Maki and His Theory of Collective Form: A Study on Its Practical and Pedagogical Implications..* St. Louis: Washington University: Open Scholarship.
- Rieseberg, L. H., 1997. Hybrid Origins of Plan Species. *Annual Reviews*, Volume 28, pp. 359-389.
- Rolalisasi, A., Santosa, H. R. & Soemarno, .I., 2013. Social Capital of Urban Settlement. 2(3), pp. 83-88.
- Roth, S. C., 2019. What is genomic Medicine??. *Journal of the Medical Library Association*, 107(3), pp. 442-448.
- Rudofsky, B., 1964. *Architecture without Architect: A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture*. New York: The Museum of Modern Art.
- Runge, M. S. & Patterson, C., 2007. *Principles of Molecular Medicine*. 2 ed. New York: Springer Science & Business Media.
- Scheer, B. C., 2010. *The Evolution of Urban Form: Typology for Planners and Architects*. New York: Routledge.
- Schilders, P., 2010. *The Organic City: Method or Methaphor? The Meaning of 'Organic' in Architecture and Urban Planning*. Almere: INTI.
- Shaw, P. & Hudson, J., 2009. *The Qualities of Informal Space: (Re)appropriation within the informal, interstitial spaces of the city*. Birghton, The University of Brighton, pp. 1-13.

Shaw, P. & Hudson, J., 2009. *The Qualities of Informal Space: (Re)appropriation within the informal, interstitial spaces of the city*. Brighton, The University of Brighton, pp. 1-13.

Shirleyana, Hawken, S. & Sunindijo, R. Y., 2018. City of Kampung: Risk and Resilience in the Urban Communities of Surabaya. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 12 November, 36(5), pp. 1-25.

Shirleyana, Hawken, S. & Sunindijo, R. Y., 2018. City of Kampung: Risk and Resilience in the Urban Communities of Surabaya. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 12 November, 36(5), pp. 1-25.

Sihombing, A., 2004. *The Transformation of Kampung Kota: Symbiosis between Kampung and Kota A Case Study from Jakarta*. Hong Kong, Hong Kong Housing Authority, pp. 1-10.

Sihombing, A., 2014. *Drawing Kampung through Cognitive Maps Case Study: Jakarta*. Beijing, Elsevier: Science Direct, p. 347 – 353.

Simatupang, W., Irawati, M. & Mardona, R., 2015. *Symbiosis of Kampong and Large Scale Development: The case of Kampung Menteng Atas and Rasuna Epicentrum Development*. Incheon, Sungkyunkwan University, pp. 1-11.

Sokolina, A. P., 2017. Biology in Architecture: the Goetheanum Case Study. In: *The Routledge Companion to Biology in Art and Architecture*. New York: Routledge, p. 546.

Sorell, T., 2000. *Descartes: A Very Short Introduction*. New York: Oxford University Press.

Stavrvides, S., 2016. *Common Space: The City as Commons*. London: Zed Books.

Tabak, J., 2014. *Algebra: Sets, Symbols, and the Language of Thought*. New York: Infobase Publishing.

Takatsu, A. & Yoichi, A., 2013. Temporal and Spatial Designing in Architecture. *Jurnal Temporal Design Architecture Environment*, 12(1), pp. 34-47.

Thompson, W., 2013. *The Morphological Construct in, Architectural Technology Research and Practice*. Oxford: John Wiley & Sons Ltd.

Trimmer, J. D., 1950. *Response of Physical Systems*. New York: Wiley.

Tunas, D., 2008. *The Spatial Economy in the Urban Informal Settlement*. Delft: International Forum on Urbanism.

Ulrich, K., 1995. The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research Policy*, 24(3), pp. 419-440.

Uzunoglu, S. S. & Uzunoglu, K., 2011. The application of formal perception of gestalt in architectural education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, p. 993 – 1003.

Waters, K., 2013. Molecular Genetics. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: Stanford University.

WHO, 2020. *WHO Definition of Genetics and Genomics*, s.l.: WHO.

Williams, D., Schmitt, M. & Wheeler, Q., 2016. *The Future of Phylogenetic Systematics: The Legacy of Willi Hennig*. Cambridge: Cambridge University Press.

Yatmo, Y. A. & Atmodiwirjo, P., 2013. Spatial Strategies for Domestic Service Activities in Urban Kampung Houses. *International Journal of Technology*, Volume 1, pp. 24-33.

Yokokawa, N., Masuda, Y., Amasawa, E. & Hirao, M., 2018. *Network Visualization of Design Variables and Functions for Sustainable Packaging Design*. s.l., Elsevier - Science Direct, pp. 1771-1776.

Yuwono, S. & Wardiningsih, S., 2016. Mempertahankan Keberadaan Kampung di Tengah-Tengah Kawasan Modern Jakarta. *NALARs*, Januari, 15(1), pp. 73-80.

Zavoleas, Y. & Taylor, M., 2021. Patterns and Spatial Organisation: Culture, History and Future Perspectives. *Nexus Network Journal*, Volume 23, pp. 1-4.

Zhu, Y., 2009. *Neo-Mat-Building*. Delft, The 4th International Conference of the International Forum on Urbanism (Ifou). The New Urban Question-Urbanism beyond Neo-Liberalism., pp. 889-898.

