

PENERAPAN KONSEP ARSITEKTUR METABOLISME PADA BANGUNAN BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA

Choirul Umom*, Ashadi

*) Corresponding author email : 2017460013@ftumj.ac.id

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Article info

MODUL vol 22 no 1, issues period 2022

Doi : 10.14710/mdl.22.1.2022.51-61

Received : 12 march 2021

Revised : 2 december 2021

Accepted : 30 june 2022

ABSTRAK

Dalam rancangan desain arsitektural ada dikenal sebuah aspek konseptual seperti sebuah ide yang mendasari sebuah karya yang dibuat. Salah satunya gagasan atau konsep desain dalam karya arsitektur adalah konsep arsitektur metabolisme yang muncul pada zaman arsitektur modern yang berasal dari negara Jepang. Konsep desain arsitektur metabolisme memiliki gagasan desain bangunan yang memungkinkan ruang dan bentuk dapat disesuaikan dengan perubahan (berkembang) sesuai dengan kebutuhan fungsinya. Kebutuhan masyarakat akan transportasi udara telah terjadi pertumbuhan yang cukup pesat, hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh arus globalisasi terhadap meningkatnya permintaan pengguna jasa transportasi udara. Bandar udara yang menerapkan prinsip konsep arsitektur metabolisme ini memastikan bahwa bangunan akan terus tumbuh mengikuti kebutuhan penggunaannya yang cenderung terus meningkat setiap saat. Sehingga, jika terjadi peningkatan jumlah penumpang suatu saat nanti, bangunan terminal pada bandar udara akan bisa diperluas, sehingga sangat ideal jika konsep ini diterapkan pada bangunan bandar udara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah mengidentifikasi prinsip-prinsip arsitektur metabolisme pada objek studi kasus yaitu bangunan Bandar Udara Internasional Yogyakarta. Pada penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman dan hasil identifikasi untuk menambah pembendaharaan ilmu khususnya terkait dengan penerapan prinsip-

prinsip arsitektur metabolisme yaitu: modular, arsitektur yang fleksibel, bentuk geometris, dan memiliki konteks budaya pada bangunan studi kasus Bandar Udara Internasional Yogyakarta. Dalam penelitian ini studi kasus yang dipilih sudah menerapkan prinsip-prinsip konsep arsitektur metabolisme.

Kata kunci: arsitektur metabolisme; bandar udara; Yogyakarta

PENDAHULUAN

Arsitektur adalah membentuk suatu tautan ruang, bentuk, dan fungsi menjadi suatu rangkaian yang satu kesatuan (Ching, 1979). Dalam merancang sebuah karya desain arsitektur ada dikenal dengan aspek konseptual seperti sebuah gagasan yang mendasari sebuah karya yang dirancang. Salah satunya filosofi atau gagasan dalam arsitektur adalah konsep arsitektur metabolisme. Konsep arsitektur metabolisme ini lahir pada era arsitektur modern di Jepang.

Arsitektur metabolisme bermula dari sebuah pertemuan desain dunia dengan deklarasinya, *Metabolism 1960 – A Proposal for a New Urbanism*. Tokoh-tokoh yang terlibat dalam pertemuan tersebut yaitu merupakan tokoh arsitek yang berasal dari negara Jepang, diantaranya adalah Kiyonori Kikutake, Fumihiko Maki, Masato Otaka, Kisho Kurokawa dan Kiyoshi Awazu yang dipimpin oleh Kenzo Tange (Nasir, 2017). Konsep arsitektur metabolisme berkembang pesat di negara Jepang pada awal abad ke-20. Konsep arsitektur metabolisme adalah suatu gagasan yang menggabungkan antara alam dengan teknologi dimana kearifan lokal Jepang tidak dilupakan. Konsep arsitektur metabolisme memiliki gagasan desain bangunan yang berlawanan dengan paham gaya arsitektur modern yaitu “*Form follows Function*” yang memungkinkan perubahan ruang dan bentuk bangunan berdasarkan kebutuhan fungsinya (Widagdo, dkk 2013).

Saat ini kebutuhan akan transportasi udara telah terjadi pertumbuhan yang cukup pesat, hal ini terjadi

karena dipengaruhi oleh arus globalisasi. Terjadi permintaan sangat besar dalam perluasan kapasitas bandar udara yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah penumpang, saat ini perjalanan udara sudah diakses oleh milyaran orang lebih banyak pelancong. Pada 2012, 2,8 miliar penumpang menggunakan perjalanan transportasi udara. Menurut laporan (*International Air Traffic Association*) IATA tahun 2050, para ahli itu memperkirakan 16 miliar penumpang dan 400 juta ton kargo akan digunakan oleh transportasi penerbangan pada tahun 2050 dan akan terus meningkat (Medvedev, dkk, 2017).

Demi dapat mengatasi permasalahan peningkatan penumpang tersebut maka konsep arsitektur metabolisme ini sangat bisa diterapkan pada proses perancangan bangunan bandar udara yang modern yang memungkinkan untuk perluasan dimasa depan akibat peningkatan jumlah penumpang. konsep arsitektur metabolisme memiliki konsep memungkinkan bentuk dan ruang bangunan dapat disesuaikan dengan perubahan (berkembang) atau dapat diperluas dimasa depan. Gerakan ‘metabolisme’ merupakan bagian dari teori dalam karya arsitektur yang memiliki tujuan memecahkan permasalahan akibat tingginya jumlah penduduk dan semakin sesaknya kota Jepang selama terjadi pertumbuhan ekonomi yang pesat pada waktu itu, juga sebagai sebuah teori kritis terhadap analisa sosial dalam sudut pandang teori arsitektur (Pernice, 2004).

Pada penelitian sebelumnya cukup banyak penelitian terkait arsitektur metabolisme, diantaranya dilakukan oleh, Eken dan Atun (2019) pada penelitian ini berusaha untuk menentukan peran arsitektur dalam desain perkotaan sebagai kunci utama untuk memfasilitasi sistem pengaturan kota, Pernice (2004) pada penelitian menganalisis dan mempertimbangkan latar belakang utama dari gerakan "Metabolisme" Jepang yang muncul di kancah dunia arsitektur di awal tahun 60-an. Keaslian konsep dikembangkan oleh anggotanya dan desain inovatif dari proyek mereka menarik perhatian banyak kritikus, di Jepang dan luar Jepang, dan Schalk (2014) pada penelitian ini bertujuan mengidentifikasi secara kritis gagasan arsitektur berkelanjutan membaca ulang teori dan produk metabolisme, seperti istilah, model, proyek, dan bangunan. Dari beberapa penelitian sebelumnya, penelitian konsep arsitektur metabolisme yang berfokus pada bangunan bandar udara jarang dilakukan, sehingga menarik untuk mengidentifikasi konsep ini lebih dalam terkait penerapannya pada bangunan bandar udara demi mengatasi peningkatan jumlah penumpang yang terus meningkat dari waktu ke waktu.

Bandar udara yang dijadikan studi kasus adalah bangunan Bandar Udara Internasional Yogyakarta. Studi kasus ini dipilih karena dugaan awal peneliti (hipotesis), bahwa bangunan ini menerapkan prinsip-prinsip

arsitektur metabolisme. Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan adalah sebagai berikut, bagaimana penerapan konsep arsitektur metabolisme pada bangunan Bandar Udara Internasional Yogyakarta? tujuan dari penelitian ini adalah untuk Memahami konsep arsitektur metabolisme dalam penerapannya pada bangunan Bandar Udara Internasional Yogyakarta.

KAJIAN TEORI

Arsitektur Metabolisme

Kisho Kurokawa dalam buku yang ditulisnya yang berjudul "*Metabolism in Architecture*" mengungkapkan bahwa penggunaan kata biologis dalam gagasan konsep yang diusulkannya bahwa teknologi dan desain harus menunjukkan vitalitas manusia dengan keinginan perkembangan yang berkelanjutan seperti atom menjadi nebula. Kata metabolisme itu sendiri berasal dari istilah biologi yang merupakan proses pada sel-sel makhluk hidup yang mengubah bahan makanan (*nutritious*) energi dan membangun sel-sel yang baru serta pembuangan limbah proses (*poisonous*) bahkan sel-sel yang mati (Abdillah, 2018).

Metabolisme adalah istilah biologis, yang menggambarkan proses anabolik dan katabolik suatu proses kehidupan pada tubuh makhluk hidup. Dalam proposal usulan mereka yaitu para arsitek metabolist, Tange dan pada arsitek metabolist lainnya memilih kekhususan konteks sosial dan budaya Jepang sebagai titik awal konsep mereka, tetapi mereka juga menekankan bahwa model yang muncul memiliki validitas dan penerapan universal. Metabolisme menciptakan konsep organik untuk membayangkan regenerasi budaya Jepang pasca kehancuran dan kerusakan lingkungan yang sangat parah akibat dua ledakan bom atom. Metabolisme dapat diterjemahkan ke ekspresi Jepang *Shinchintaisha*, yang berarti pembaruan atau regenerasi, berkaitan erat dengan agama Buddha konsep transmigrifikasi dan reinkarnasi (Shalk, 2014).

Salah satu tujuan dalam gerakan konsep arsitektur metabolisme adalah mengembangkan suatu tatanan bangunan yang dapat memberikan solusi atas masalah yang terjadi dalam kehidupan masyarakat yang cenderung selalu mengalami perubahan yang cukup cepat. Peristiwa semacam ini sering terjadi di Jepang, karena karakter dari negara Jepang yang berkepulauan, berpegunungan, dan jumlah penduduk yang tinggi dan sangat padat. Keadaan tersebut mendorong sebuah gagasan sistem-sistem "*change ability*", "*elasticity*" dan "*flexibility*" yang tanggap akan perubahan yang terjadi (Yonanda dan Trisno, 2019).

Gerakan ‘metabolisme’ merupakan bagian dari teori dalam karya arsitektur yang memiliki tujuan memecahkan permasalahan akibat tingginya jumlah penduduk dan semakin sesaknya kota Jepang selama terjadi pertumbuhan ekonomi yang pesat pada waktu itu,

juga sebagai sebuah teori kritis terhadap analisa sosial dalam sudut pandang teori arsitektur. Gerakan ini berusaha menghubungkan antara unsur kebudayaan Jepang dan arsitektur kontemporer melalui penyatuan dan selanjutnya mengubah tatanan nilai barat untuk menghasilkan bentuk yang cocok untuk tradisi budaya Jepang. Arsitek Jepang yang bergabung dalam gerakan ini mengedepankan arsitektur yang fleksibel dan dinamis dan kota yang bisa berkembang dan tumbuh melalui eliminasi bagian yang rusak dan regenerasi komponen baru sesuai dengan kebutuhan lingkungan, sosial, dan ekonomi. (Pernice, 2004). Menurut Kawazoe, sebuah integrasi sistematis antara arsitektur dan perkotaan, arsitektur prototipe (modular fabrikasi) dipandang memungkinkan ruang yang dapat diganti, seperti menambah, mengurangi, menghapus, dan memperbesar (Eken dan Atun, 2019).

Prinsip Arsitektur Metabolisme

Desain karya kisho kurokawa yang berkonsep arsitektur metabolisme memiliki prinsip-prinsip yaitu, perubahan (morfogenesis), dialog antar budaya (*intercultural dialogue*), metabolisme yang saling menguntungkan, dan *intermediary space* (Kapugu dan Paulan, 2014). Prinsip-prinsip dari desain konsep arsitektur metabolisme yaitu, kolom dan balok merupakan rangka dan bidang, bentuk yang polos berupa bidang-bidang, tanpa hiasan atau ornamen, dan memakai warna-warna murni atau natural (Sinaga dan Tinangon, 2011).

Prinsip-prinsip dari desain konsep arsitektur metabolisme yaitu, metabolisme yang menjalin hubungan antara manusia, arsitektur serta alam, penggunaan struktur arsitektur teknologi bangunan besar, fleksibilitas (dinamis), dan terdapat konteks budaya lokal (Firmansyah, 2016). Prinsip-prinsip dari desain konsep arsitektur metabolisme yang sering ditemukan dalam karya arsitektur metabolisme Jepang yaitu, modular, *geometric form*, *geometric fractal*, teknologi prefabrikasi, duplikasi, kapsul, *plug-in*, *core*, *joint core system*, *pilotis*, *void*, *en-space*, dan *space frame* (Basalamah, Dkk, 2017).

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya maka inti dari prinsip-prinsip desain arsitektur metabolisme adalah modular, arsitektur yang fleksibel (dapat mengalami perubahan), bentuk geometris, dan memiliki konteks budaya. Keempat prinsip tersebut akan dijadikan acuan untuk mengidentifikasi studi kasus dalam penelitian ini.

Bangunan Bandar Udara

Bandar udara memiliki fungsi utama adalah untuk melayani penumpang angkutan moda transportasi udara. Dalam waktu singkat, telah berkembang dengan cepat dari segi pelayanan menyesuaikan dengan

perubahan teknologi penerbangan. Dalam perencanaannya sebaiknya diimbangi dengan kemajuan zaman untuk dapat memenuhi perubahan dan permintaan yang mutakhir (Neufert, 2002).

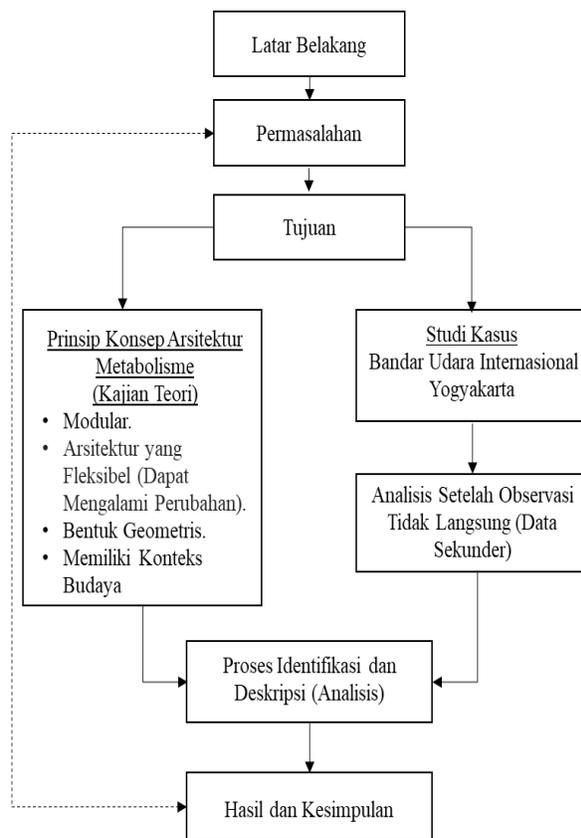
Bandar udara adalah bangunan yang menyediakan layanan terkait dengan moda transportasi udara yang dikelola oleh tenaga ahli penerbangan yang profesional dan terstruktur serta sarana berupa pelayanan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, perpindahan intra dan antarmoda transportasi, serta juga memiliki fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, dan juga fasilitas penunjang lainnya (Syaifulloh, 2019).

Terminal bandar udara sendiri menurut Brian Edward dalam karya bukunya *The Modern Airport Terminal* dianggap oleh para arsitek sebagai bangunan yang dapat memberikan kesempatan sebagai ekspresi arsitektural. Selain itu, dijabarkan juga jika terminal merupakan bagian dari sebuah sistem terpadu yang melibatkan interaksi yang kompleks antara perusahaan penerbangan, otoritas bandar udara dan pelancong. Sedangkan, secara fungsional terminal adalah bangunan yang membagi lahan antara wilayah pribadi bandar udara dan kawasan publik. Menurut Brian Edward terminal diibaratkan seperti sistem kontrol bea cukai dan juga bagasi, sehingga menjadikan terminal sebagai mekanisme organisasi kontrol utama naik turunnya penumpang dan barang di bandar udara. (Dhanar, 2019).

METODOLOGI

Berdasarkan dari tujuan penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode penelitian deskriptif kualitatif merupakan metode yang menyajikan deskripsi berupa tulisan atau narasi dan juga gambar-gambar pendukung narasi (Sugiyono, dalam Chandra dan Hantono, 2021).

Pada penelitian ini karena kondisi studi kasus yang cukup jauh dan berhubung dengan kondisi pandemi *covid-19* sehingga data yang didapatkan hanya melalui data sekunder. Penumpulan data dilakukan selama kurang lebih 2 bulan, pada bulan Oktober sampai November 2020. Data yang digunakan yaitu eksterior, interior, dan struktur bangunan. Data-data sekunder yang berupa gambar denah, tampak, potongan, interior dan eksterior, digambar ulang oleh peneliti untuk keperluan proses analisis. Dari data tersebut kemudian dilakukan identifikasi lebih dalam mengenai penerapan prinsip-prinsip arsitektur metabolisme pada studi kasus. Materi penelitian dalam penelitian ini adalah prinsip-prinsip arsitektur metabolisme yaitu, modular, arsitektur yang fleksibel, bentuk geometris, dan memiliki konteks budaya. Gambar 1 merupakan diagram alur berpikir dalam penelitian ini.

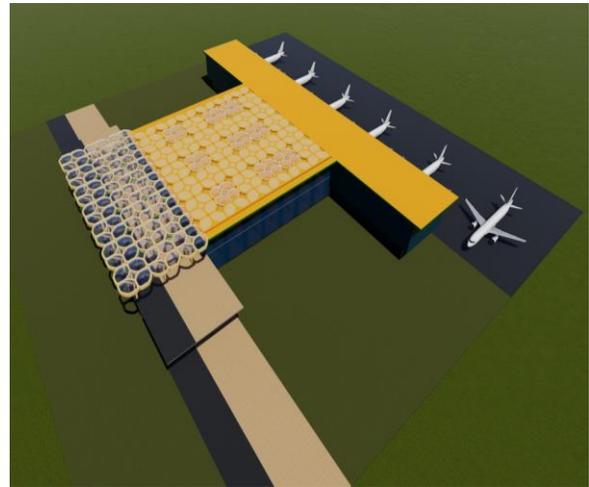


Gambar 1. Diagram Alur Berpikir (Analisis Penulis, 2020)

Studi kasus dalam penelitian ini adalah Bandar Udara Internasional Yogyakarta bandar udara baru yang terletak di Kecamatan Temon, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Bandar Udara Internasional Yogyakarta ini selesai dibangun pada tanggal 14 Juli 2020. Menurut Direktur Utama PT Angkasa Pura I (Persero) Danang S Baskoro, Bandar Udara Internasional Yogyakarta dibangun di atas lahan seluas 587 hektar. Pada tahap pertama (2020-2031) memiliki terminal seluas 130 ribu meter persegi berkapasitas hingga 15 juta penumpang per tahun, Pada pengembangan tahap kedua (2031-2041), terminal Bandara Internasional Yogyakarta akan dikembangkan yang nantinya menjadi 195 ribu meter persegi yang mampu menampung hingga 20 juta penumpang per tahun.

Di bawah ini merupakan foto studi kasus bangunan Bandar Udara Internasional Yogyakarta gambar 2. Studi kasus tersebut dipilih dengan dugaan awal peneliti (hipotesis) bahwa bangunan studi kasus menerapkan prinsip-prinsip arsitektur metabolisme karena akan mengalami pengembangan tahap kedua. Selain itu, sejauh ini bangunan studi kasus belum banyak dilakukan penelitian karena masih dalam

kategori bangunan bandar udara baru, sehingga menarik untuk dilakukan penelitian pada studi kasus ini.



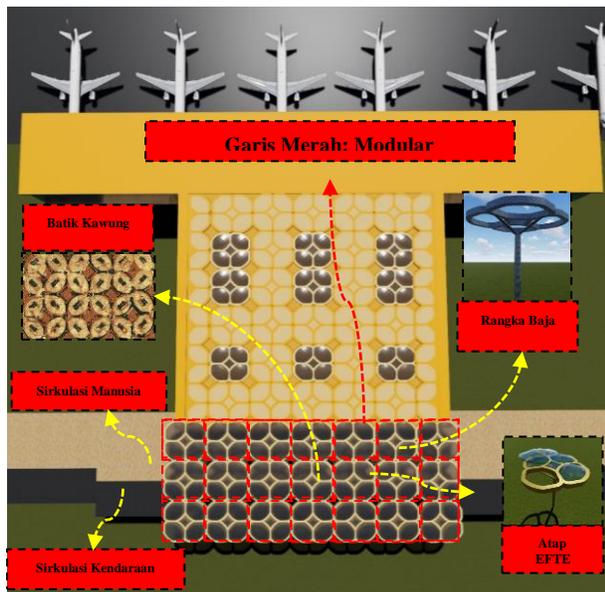
Gambar 2. Bandar Udara Internasional Yogyakarta (Penulis, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modular

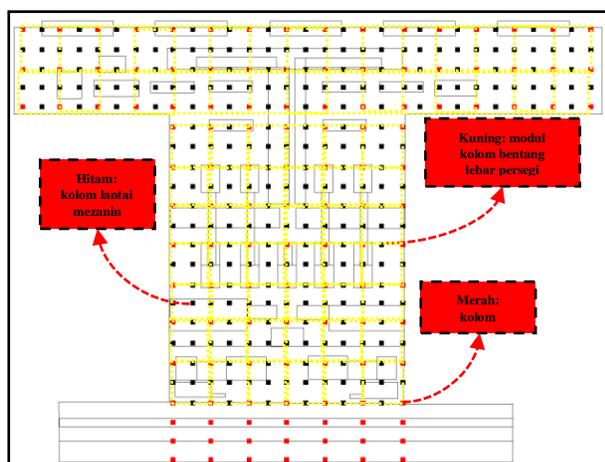
Modular merupakan sebuah konsep pembangunan rancangan arsitektur berdasarkan modul-modul tertentu (Dyastari, dkk, 2017). Modular bisa ditemukan pada bentuk *grid* bangunan yang membentuk modul persegi, segitiga, belah ketupat dan lainnya yang diletakan secara terus menerus dengan bentuk yang sama secara berpola dan teratur. Pada konsep arsitektur metabolisme konsep modular ini sangat penting untuk memungkinkan sebuah bangunan dapat mengalami perubahan (berkembang).

Pada studi kasus Bandar Udara Internasional Yogyakarta, pada studi kasus ini menggunakan konsep modular pada bentuk atap yang menyerupai bentuk motif batik kawung. Pada bagian depan bangunan terdapat modul berukuran sekitar 30x30 meter (pengukuran menggunakan citra satelit *google earth*). Modul yang berjumlah 21 buah ini berbentuk persegi yang diletakan dengan ukuran yang sama. Modul ini terdapat di bagian depan bangunan yang mana modul ini terbuat dari material baja lalu dilapisi kompositoit. Modul tersebut berfungsi untuk mengatasi jalur sirkulasi kendaraan dan manusia. Modul ini memiliki penutup atap yang terbuat dari *Ethylene Tetrafluoroethylene* (EFTE) yang fungsinya agar dapat memasukkan sinar matahari secara langsung saat siang hari. Bentuk dan ukuran modul yang sama tersebut memudahkan bangunan untuk mengalami perubahan (berkembang) atau dengan kata lain bangunan dapat diperluas dengan mudah suatu saat nanti. Adapun gambar dari modul tersebut seperti pada gambar 3.



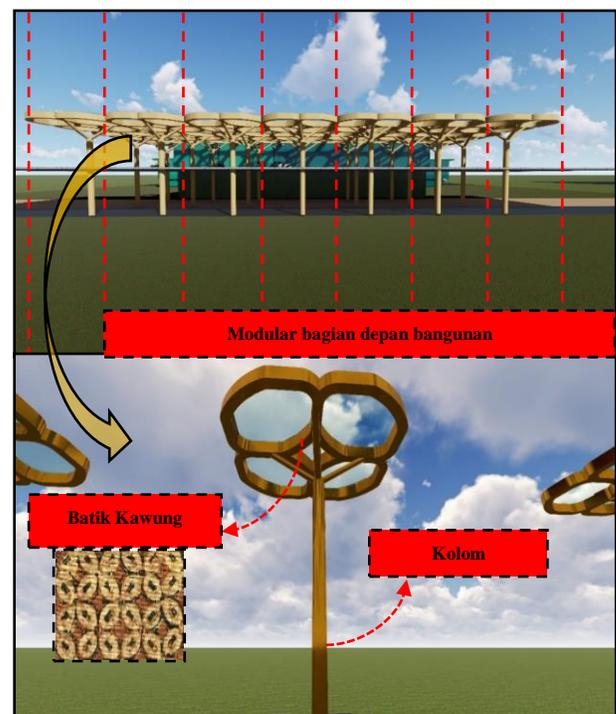
Gambar 3. Bentuk Modular Pada Bagian Depan Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Pada interior bangunan bandar udara ini terdapat pola *grid* kolom modular yang berbentuk persegi. Kolom terdiri dari kolom *grid* biasa untuk menahan beban lantai mezanin (hitam), dan kolom bentang lebar untuk menahan atap bentang lebar (merah). Bentuk kolom yang berdiri berpola dengan membentuk pola *grid* yang kaku dan seimbang. Dengan adanya sistem *grid* modular pada interior (struktur kolom) maka bangunan studi kasus ini memungkinkan untuk mengalami perubahan (berkembang) atau bangunan dapat diperluas dengan mudah suatu saat nanti berdasarkan pola *grid-grid* struktur kolom ini. Adapun bentuk dari interior (pola modular *grid* kolom) seperti pada gambar 4.



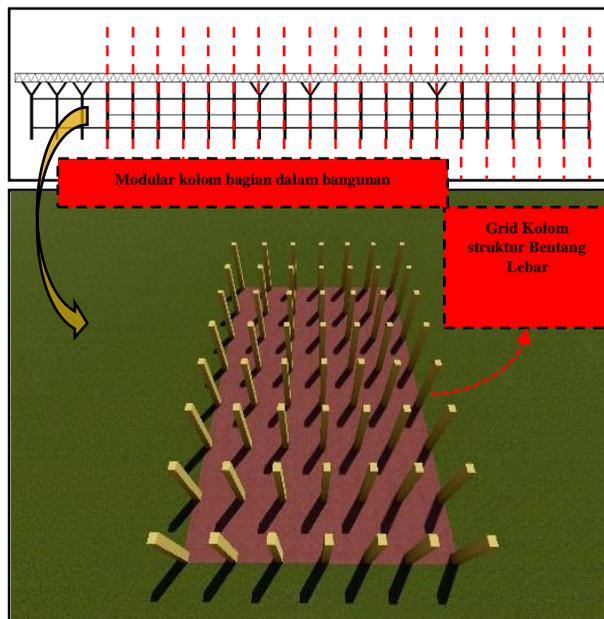
Gambar 4. Bentuk Modular Pada Bagian Denah Grid Struktur Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Modular pada bagian depan bangunan yang diterapkan pada bangunan bandar udara ini adalah dalam bentuk modul seperti motif batik kawung. Modul tersebut ditopang oleh satu struktur kolom yang terbuat dari material baja berbentuk pipa. Bentuk modul seperti ini hanya terdapat pada bagian depan bangunan yang berjumlah 21 buah. Modul ini dilengkapi *skylight* bermaterialkan *Ethylene Tetrafluoroethylene* (EFTE) untuk memasukkan cahaya matahari pada siang hari. Dengan adanya sistem modular yang memiliki bentuk seperti motif batik kawung pada bangunan ini memungkinkan untuk bangunan dapat mengalami perubahan (berkembang) atau bangunan dapat diperluas dengan mudah suatu saat nanti. berdasarkan pola modul-modul batik kawung tersebut. Adapun bentuk modul tersebut seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Detail Bentuk Modular Pada Bagian Depan Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Selain modul bentuk motif kawung, pada bagian interior terdapat pola *grid* modul struktur yang membentuk pola *grid* struktur kolom yang bermaterialkan beton bertulang. Pola *grid* tersebut yang memudahkan bangunan untuk mengalami perubahan (berkembang) atau dengan kata lain bangunan dapat diperluas dengan mudah pada suatu saat nanti sesuai dengan kebutuhan fungsinya. Perubahan (berkembang) pada bangunan ini dengan cara menambahkan *grid-grid* baru pada strukturnya. Adapun bentuk *grid* struktur kolom tersebut seperti pada gambar 6.



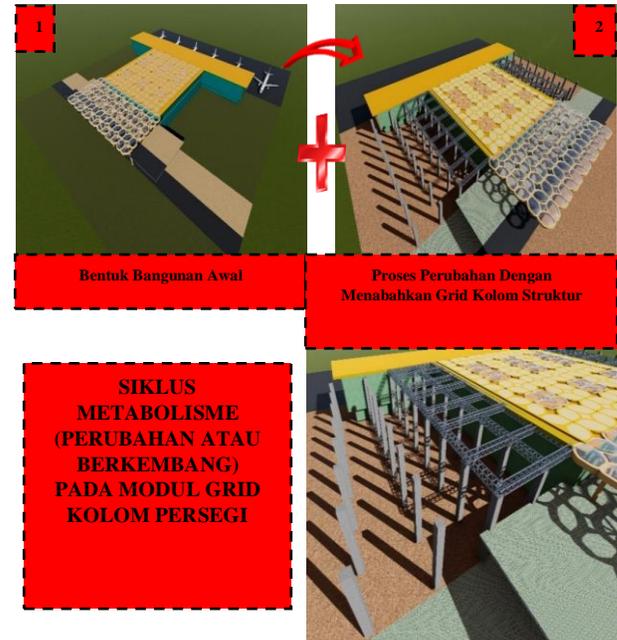
Gambar 6. Detail Bentuk Modular Pada Grid Struktur Kolom Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Arsitektur yang Fleksibel (Dapat Mengalami Perubahan)

Dalam konsep arsitektur metabolisme bangunan dapat mengalami proses perubahan (berkembang) baik secara horizontal maupun vertikal. Konsep ini memungkinkan ruang dan bentuk dapat disesuaikan dengan perubahan fungsi di masa depan. Didalam hal tersebut ada beberapa faktor yang mempengaruhi seperti teknologi dan konstruksi. Pada bangunan yang menerapkan konsep arsitektur metabolisme terutama pada bangunan bandar udara dapat mengalami perubahan (berkembang) dengan adanya *grid-grid* modul struktur kolom yang berbentuk modular. Perubahan (berkembang) atau dapat diperluas pada bangunan studi kasus ini dengan cara menambahkan *grid-grid* modul struktur kolom, sehingga nantinya bangunan dapat diperluas sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya.

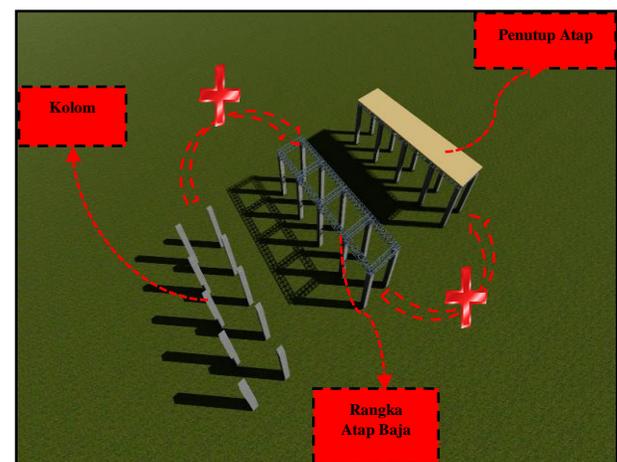
Pada studi kasus Bandar Udara Internasional Yogyakarta, pada studi kasus ini dengan menggunakan sistem struktur yang membentuk *grid* modular, memudahkan bangunan untuk bisa mengalami perubahan (berkembang) atau dapat diperluas. Proses perubahan tersebut bisa dilakukan dengan cara menambahkan *grid* kolom struktur baru ke arah horizontal (samping kanan dan kiri bangunan) yang memiliki lahan masih cukup luas. Sehingga pada saat perubahan (berkembang) nanti tidak perlu dilakukan perombakan yang cukup signifikan pada bangunan terminal lama, sehingga saat terjadi perubahan (berkembang) atau saat bangunan diperluas maka bangunan lama terminal masih bisa

difungsikan dengan normal. Adapun bentuk detail perubahan yang memungkinkan untuk terjadi pada bangunan ini seperti pada gambar 7.



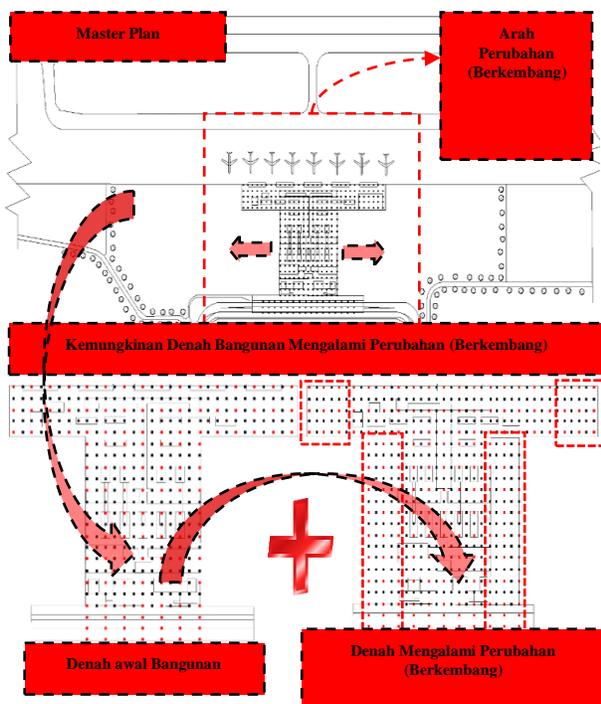
Gambar 7. Siklus Metabolisme Perubahan (Berkembang) Pada Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Proses perubahan (berkembang) atau dapat diperluas pada bangunan ini didetailkan dengan proses penambahan setiap *grid-grid* kolom struktur dengan proses pembuatan fondasi, dilanjutkan dengan pembuatan kolom, lalu dilanjutkan dengan pemasangan rangka atap baja, dan yang terakhir dilakukan penutupan atap bangunan. Adapun detail proses tersebut seperti pada gambar 8.



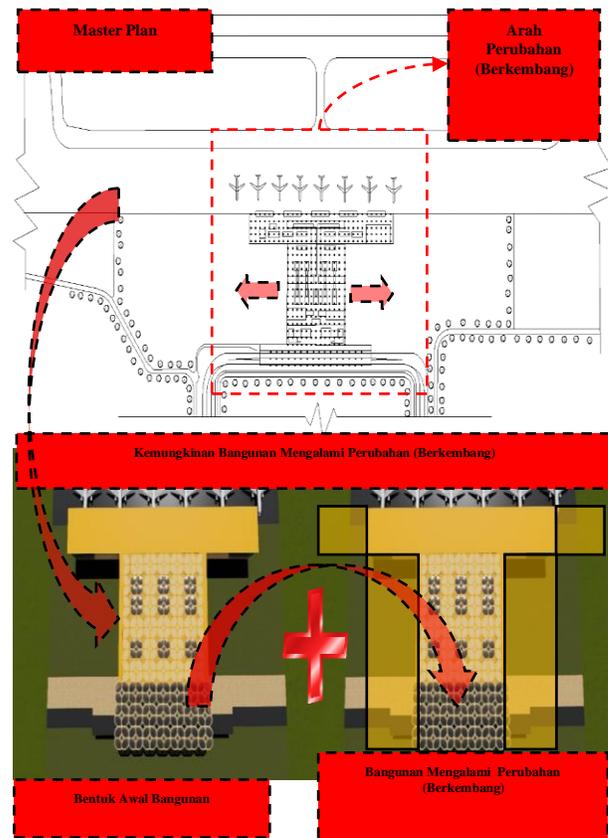
Gambar 8. Detail Perubahan Pada Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Pada interior bangunan ini jika terjadi perubahan (berkembang) atau saat terjadi perluasan bangunan maka membuat ruangan interior bangunan menjadi lebih luas dari sebelumnya, sehingga akan menambah kapasitas penumpang dari bangunan ini. Hal tersebut yang merupakan ciri utama konsep arsitektur metabolisme yaitu bangunan harus bisa mengalami perubahan (berkembang) sesuai dengan kebutuhan fungsinya. Latar belakang dari proses perubahan (berkembang) pada suatu bangunan karena kebutuhan yang akan terus meningkat dari waktu ke waktu. Perubahan (berkembang) atau bangunan yang dapat diperluas pada bangunan bandar udara ini dimudahkan dengan sistem modular berupa *grid* kolom yang berbentuk persegi. Adapun kemungkinan perubahan terjadi pada interior seperti pada gambar 9.



Gambar 9. Perubahan Pada Bentuk Denah Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Pada studi kasus ini pada bangunan terminalnya memungkinkan untuk bisa mengalami perubahan (berkembang) atau dapat diperluas. Karena bentuk modul *grid-grid* kolom struktur yang memungkinkan bangunan ini untuk mengalami perkembangan di masa depan. Perubahan (berkembang) pada bangunan ini sangat mungkin terjadi karena luas lahan yang masih cukup luas untuk mengalami perubahan (berkembang) pada bangunan ini secara horizontal yaitu ke sisi kanan dan kiri bangunan. Adapun kemungkinan bentuk massa bangunan ini saat mengalami perubahan (berkembang) atau saat diperluas seperti pada gambar 10.

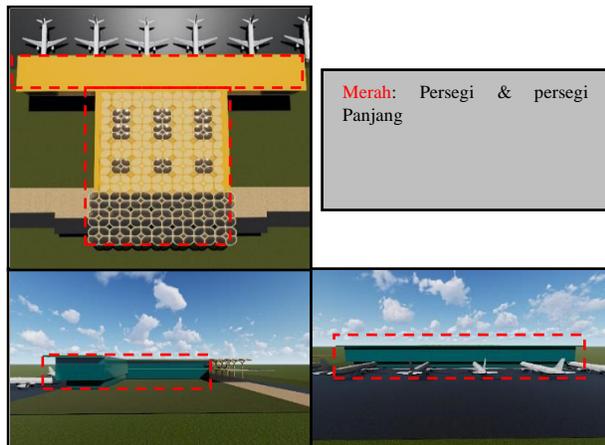


Gambar 10. Perubahan Pada Bentuk Gubahan Massa Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Bentuk Geometris

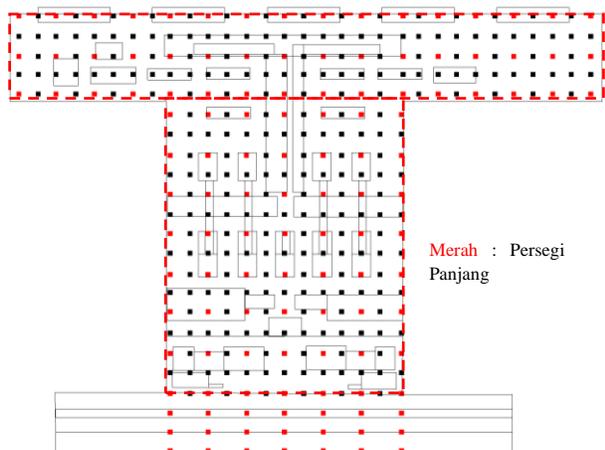
Bentuk geometris adalah bentuk bidang teratur yang dibuat secara matematis. Raut bidang geometris meliputi segitiga, segi tiga, segi lima, segi enam, segi delapan, lingkaran, dan sebagainya. Pada konsep arsitektur metabolisme dengan penerapan bentuk geometris yang teratur, berpola dan selaras yang seolah-olah nantinya bangunan akan mengalami proses perubahan (berkembang).

Pada studi kasus Bandar Udara Internasional Yogyakarta, pada studi kasus ini bentuk eksteriornya adalah geometris (persegi dan persegi panjang). Bentuk persegi dan persegi panjang ditemukan pada bentuk seluruh bangunan dari bagian tampak atas, tampak samping maupun tampak depan. Hal tersebut karena bentuk gubahan massa bangunan ini didominasi bentuk persegi dan persegi panjang sehingga dengan bentuk seperti itu dapat mempermudah saat bangunan untuk mengalami perubahan (berkembang) atau dengan kata lain bangunan dapat diperluas dengan mudah. Adapun bentuk geometris pada bangunan ini seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Bentuk Geometris Pada Eksterior Bangunan(Analisis Penulis, 2020)

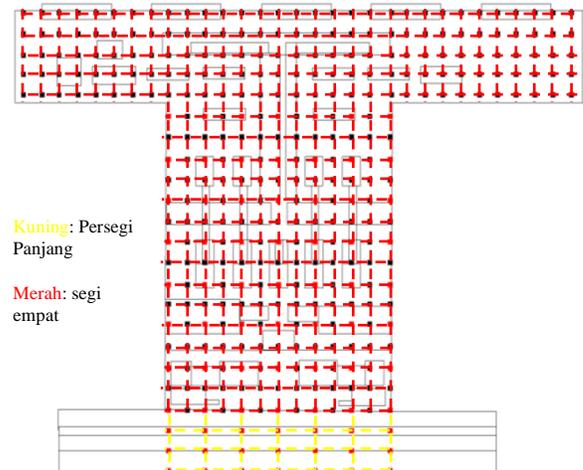
Pada interior (bentuk denah) bangunan bandar udara ini bentuk interiornya adalah geometris yang sebenarnya mirip dengan bentuk geometris yang ditemukan pada eksterior bangunan. Pada interior bangunan ini bentuk geometris didominasi oleh bentuk persegi dan persegi panjang. Bentuk persegi dan persegi panjang tersebut untuk mempermudah untuk bangunan untuk mengalami perubahan (berkembang) atau dapat diperluas dengan mudah. Adapun bentuk geometris dari interior (bentuk denah) bangunan ini seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Bentuk Geometris Pada Bentuk Denah Bangunan(Analisis Penulis, 2020)

Pada struktur bangunan ini terbentuk dari bentuk geometris yaitu persegi. Bentuk persegi tersebut berupa bentuk keteraturan *grid* struktur kolom. Bentuk geometris persegi pada *grid* kolom ini untuk memudahkan bangunan untuk mengalami perubahan (berkembang) atau perluasan pada bangunan suatu saat

nanti dengan menambah bentuk-bentuk geometris pada *grid-grid* struktur kolom. Adapun bentuk geometris persegi pada kolom bangunan ini seperti pada gambar 13.



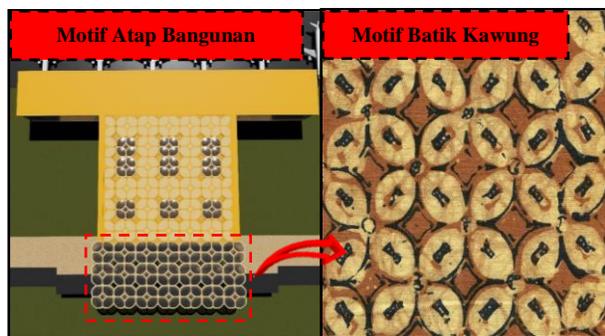
Gambar 13. Bentuk Geometris Pada Grid Struktur Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Memiliki Konteks Budaya

Bagi arsitek yang memiliki aliran metabolisme, mereka beranggapan bahwa budaya juga harus tampak dan diterapkan dalam karya rancangannya. Contohnya, seperti pada bangunan Nagakin Tower karya Kisho Kurokawa dengan bentuk unit-unit yang modular, pada megastruktur bangunan ini mengambil simbolis dari tradisional Jepang yaitu filosofi tiang pada Kuil Ise. Serta contoh lain yaitu *Sky House* karya Kiyonori Kikutake mengadaptasi prinsip-prinsip organisasi rumah tradisional Jepang dengan denah terbukanya, serta citra simbolisnya yang diekspresikan dalam bentuk atap. Dapat disimpulkan bahwa konteks budaya dalam konsep arsitektur metabolisme menggambarkan penyatuan dari material modern dengan tradisi budaya dan bentuk struktur maupun bentuk bangunannya dan bukan kebudayaan seperti model ornamen.

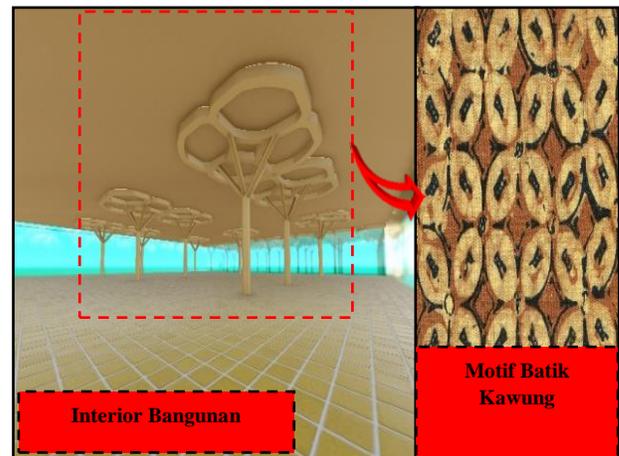
Pada studi yaitu Bandar Udara Internasional Yogyakarta, pada studi kasus ini ditemukan secara visual terlihat seperti motif batik kawung pada bentuk atap bangunannya. Bentuk motif kawung tersebut berada di depan bangunan yang berfungsi sebagai struktur bangunan yang sengaja dibuat seperti motif batik kawung. Penggunaan motif batik kawung ini dipilih karena letak bangunan bandara ini yang berada di Yogyakarta, yang mana di Yogyakarta ini terdapat sebuah keraton yaitu, Keraton Yogyakarta. Motif batik kawung menurut buku sejarah seni rupa Indonesia masuk kelompok ragam hias geometrik, dimana dalam dunia batik mengenal motif tua (kuno) kawung yang masuk ke dalam kriteria motif-motif ceplok (ceplok,

kepok), dan lebih spesifik lagi masuk ke dalam motif batik pedalaman atau keraton (*based on hinduism traditions*), serta merupakan salah satu anggota motif larangan (Muliani, 2018). Berdasarkan pernyataan Muliani, maka dapat disimpulkan bahwa motif batik kawung ini erat kaitannya dengan Yogyakarta yang merupakan yang terdapat sebuah keraton. Tujuan dari penggunaan batik ini adalah demi menarik wisatawan yang datang ke Yogyakarta sekaligus memperkenalkan budaya lokal dari Yogyakarta kepada wisatawan. Dengan kebudayaan yang diadopsi ke dalam bentuk struktur maka termasuk dalam konsep arsitektur metabolisme. Adapun bentuk kebudayaan motif batik kawung pada atap bangunan ini seperti pada gambar 14.



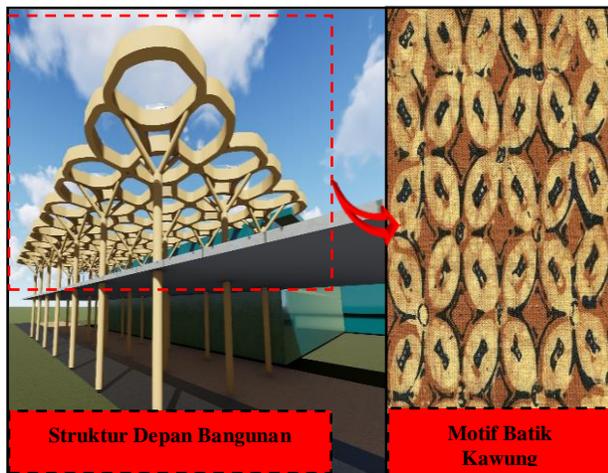
Gambar 14. Konteks Budaya Pada Eksterior Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Pada interior bangunan ini sangat banyak terdapat ornamen khas kota Yogyakarta. Diantaranya yang paling menonjol dan signifikan adalah motif batik kawung yang berjumlah 9 buah yang menghiasi interior bangunan ini. Penggunaan motif batik kawung ini dipilih karena letak bangunan bandara ini yang berada di Yogyakarta, yang mana di Yogyakarta ini terdapat sebuah keraton yaitu, Keraton Yogyakarta. Motif batik kawung menurut buku sejarah seni rupa indonesia masuk kelompok ragam hias geometrik, dimana dalam dunia batik mengenal motif tua (kuno) kawung yang masuk ke dalam kriteria motif-motif ceplik (ceplokan, keplik), dan lebih spesifik lagi masuk ke dalam motif batik pedalaman atau keraton (*based on hinduism traditions*), serta merupakan salah satu anggota motif larangan (Muliani, 2018). Berdasarkan pernyataan Muliani, maka dapat disimpulkan bahwa motif batik kawung ini erat kaitannya dengan Yogyakarta yang merupakan yang terdapat sebuah keraton. Sehingga, pemilihan batik kawung ini bisa mengangkat kebudayaan lokal serta memperkenalkan kebudayaan lokal kepada wisatawan. Namun kebudayaan dalam bentuk ornamen tidak termasuk dalam prinsip-prinsip arsitektur metabolisme. Adapun ornamen batik kawung pada interior bangunan ini seperti pada gambar 15.



Gambar 15. Konteks Budaya Pada Interior Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

Pada bangunan ini menerapkan bentuk dari motif batik kawung pada sistem strukturnya. Pada bentuk sistem strukturnya yang bermaterialkan baja yang dilapisi komposit ini disusun berbentuk modul-modul yang menyerupai motif batik kawung. Tepatnya terletak di bagian depan bangunan yang berjumlah 21 buah modul motif batik kawung. Penggunaan motif batik kawung pada sistem strukturnya ini dipilih karena letak bangunan bandara ini yang berada di Yogyakarta, yang mana di Yogyakarta ini terdapat sebuah keraton yaitu, Keraton Yogyakarta. Motif batik kawung menurut buku sejarah seni rupa indonesia masuk kelompok ragam hias geometrik, dimana dalam dunia batik mengenal motif tua (kuno) kawung yang masuk ke dalam kriteria motif-motif ceplik (ceplokan, keplik), dan lebih spesifik lagi masuk ke dalam motif batik pedalaman atau keraton (*based on hinduism traditions*), serta merupakan salah satu anggota motif larangan (Muliani, 2018). Berdasarkan pernyataan Muliani, maka dapat disimpulkan bahwa motif batik kawung ini erat kaitannya dengan Yogyakarta yang merupakan yang terdapat sebuah keraton. Struktur baja-baja yang berbentuk modul motif batik kawung tersebut dirangkai sedemikian rupa sehingga menyerupai motif aslinya batik kawung. Bentuk sistem struktur modular yang menyerupai motif batik kawung ini yang mempermudah bangunan untuk mengalami perubahan (berkembang) atau dengan kata lain mempermudah bangunan untuk mengalami perluasan suatu saat nanti. Dasar pemilihan batik kawung ini bisa mengangkat kebudayaan lokal serta memperkenalkan kebudayaan lokal kepada wisatawan seperti pada gambar 16. Dengan kebudayaan yang diadopsi ke dalam bentuk struktur maka termasuk dalam konsep arsitektur metabolisme.



Gambar 16. Konteks Budaya Pada Struktur Bangunan (Analisis Penulis, 2020)

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan konsep arsitektur metabolisme adalah konsep arsitektur bangunan yang bisa mengalami perubahan (berkembang) atau dapat diperluas, sesuai dengan kebutuhan fungsinya di masa depan. Prinsip-prinsip dari konsep arsitektur metabolisme yaitu modular, arsitektur yang fleksibel (dapat mengalami perubahan), bentuk geometris, dan memiliki konteks budaya.

Konsep arsitektur metabolisme, dinilai cukup sesuai untuk diterapkan pada perancangan bangunan bandar udara, karena konsep ini memungkinkan bangunan dapat mengalami perubahan (berkembang) atau bangunannya dapat diperluas suatu saat nanti berdasarkan kebutuhan fungsinya, karena semakin tingginya permintaan pengguna transportasi udara dari waktu ke waktu. Saat ini konsep arsitektur metabolisme sangat jarang digunakan dalam perancangan bandar udara, sehingga hasil penelitian konsep arsitektur metabolisme ini diharapkan mampu memberikan alternatif konsep desain arsitektur dalam perancangan bandar udara. Sehingga, jika terjadi peningkatan jumlah penumpang suatu saat nanti pada bandar udara nantinya bangunan terminalnya akan dapat diperluas.

Berdasarkan penelitian ini studi kasus bangunan Bandar Udara Internasional Yogyakarta telah menerapkan keempat prinsip-prinsip arsitektur metabolisme dan juga memungkinkan untuk bangunan ini dapat mengalami perubahan (berkembang) atau dapat diperluas suatu saat nanti jika terjadi peningkatan jumlah penumpang. Berikut ini adalah penerapan konsep arsitektur metabolisme pada studi kasus bangunan Bandar Udara Internasional Yogyakarta

1. **Modular**, pada studi kasus dengan menerapkan sistem modular berupa *grid-grid* kolom struktur, yang memungkinkan bangunan untuk mengalami

perubahan (berkembang) atau dapat diperluas, sesuai dengan kebutuhan fungsinya.

2. **Arsitektur yang fleksibel (dapat mengalami perubahan)**, penerapan prinsip ini pada studi kasus ditambah dengan penerapan bentuk sistem modular serta luas lahan yang memungkinkan, maka bangunan bandar udara ini dapat mengalami perubahan (berkembang) atau diperluas secara horizontal ke arah samping kanan dan kiri bangunan terminalnya.
3. **Bentuk geometris**, pada studi kasus ini didominasi bentuk geometris persegi dan persegi panjang. Berdasarkan bentuk geometris tersebut pada studi kasus terutama pada bentuk geometris yang teratur dan berpola pada *grid-grid* struktur kolomnya mempermudah proses perubahan (berkembang) di masa depan.
4. **Memiliki konteks budaya**, pada studi kasus ini menggunakan motif batik kawung yang merupakan motif batik khas keraton Yogyakarta pada struktur bangunannya sebagai identitas budaya lokalnya, sehingga bangunan lebih bisa mengenalkan budaya lokal setempat ke wisatawan.

Berdasarkan pernyataan menurut Direktur Utama PT Angkasa Pura I (Persero) Danang S Baskoro yang menyatakan bahwa bangunan bandar udara ini akan dikembangkan pada tahap kedua serta kesesuaian dengan penerapan prinsip-prinsip arsitektur metabolisme, maka dapat disimpulkan bahwa bangunan bandar udara ini menerapkan konsep arsitektur metabolisme.

REFERENSI

- Abdilah, W. (2018). Kisho Kurokawa Kajian Arsitektur. Downloaded from Repositori Institusi USU, Universitas Sumatera Utara
- Basalamah, A., Tarore, R. C., dan Rompas, L. M. (2017). Redesain Terminal Penumpang Internasional Bandara Sam Ratulangi Manado (Arsitektur Metabolisme). *Jurnal Arsitektur DASENG UNSRAT Manado Vol 6, No 2* (2017). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/daseng/article/view/17256>
- Chandra, A. W. dan Hantono D. (2021). Kajian Arsitektur Etnik Pada Bangunan Pasar Tradisional (Studi Kasus: Pasar Badung Di Bali). *MODUL vol 21 no 1,issues period 2021* Doi : 10.14710/mdl.21.1.2021.1-9
- Ching, F. D. K. (1979). *Arsitektur: Bentuk – Ruang dan Susunannya*. Penerbit Erlangga
- Dhaniar, Aryza Artha. (2019). *Perancangan Terminal New International Airport Dengan Pendekatan Folding Architecture*. Central Library Of Maulana Malik Ibrahimstate Islamic University Of Malang.

- Dyastari, F., Ekomadyo, A. S. dan Tyaghita, B. (2017). Penerapan Konsep Modular dalam Perancangan Rumah Susun Berdasarkan Right Conservation Method Kasus: Rusunami Cibangkong, Bandung. *Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI)* 6, D 037-042 <https://doi.org/10.32315/ti.6.d03>
- Eken, C. dan Atun, R. A. (2019) The Self-Organizing City and the Architecture of Metabolism: An Architectural Critique on Urban Growth and Reorganization. *Sustainability* 2019, 11(19), 5326; <https://doi.org/10.3390/su11195326>
- Firmansyah, A. Y. (2016). Architecture Metabolism Approach Which Integrates The Concept Magersari In Supporting Balanced Development With Green Agricultural Land In Suburbs. *Procedia - Social And Behavioral Sciences* 227 (2016) 609 – 616.
- Kapugu, R. D. M. dan Poulan, R. J. (2014) Pusat Pelatihan Kepemimpinan Pemuda Gmim (Arsitektur Metabolisme). *Jurnal Arsitektur DASENG UNSRAT Manado* Vol 3, No 2 (2014). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/daseng/article/view/6023>
- Medvedev, A., Alomar, I. and Augustyn, S. 2017. Innovation in airport design. *Aviation*. 21, 1 (Mar. 2017), 23-28. DOI:<https://doi.org/10.3846/16487788.2017.1303542>.
- Muliani, D. (2018). Simbolisme Motif Batik Kawung Sebagai Element Estetis Interior di Lobby Pullman Hotel Jakarta Pusat. *Pantun Jurnal Ilmiah Seni Budaya* Vol. 3 No. 1 Juni 2018. <https://jurnal.isbi.ac.id/index.php/pantun/article/view/800>
- Nasir, J. A. (2017). *Metabolisme Apartement Peti Kemas*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2017.
- Neufert. (2002). *Data Arsitek Jilid II Edisi 33*. Jakarta: PT. Erlangga, 2002.
- Pernice, R. (2004). Metabolism Reconsidered Its Role in the Architectural Context of the World. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*/November 2004, h. 357-363.
- Schalk, M. (2014). The Architecture of Metabolism. Inventing a Culture of Resilience. *Arts* 2014, 3, 279-297; doi:10.3390/arts3020279.
- Sinaga, M. R, dan Tinangon, A. J. (2011). Arsitektur New Brutalisme. *Media Matrasain* Vol 8 No 2 Agustus 2011. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/viewFile/318/244>
- Syaifulloh, A. (2019). Perancangan Bandar Udara Internasional Di Kabupaten Kediri Dengan Pendekatan Konsep Futuristik. *Central Library Of Maulana Malik Ibrahimstate Islamic University Of Malang*.
- Widagdo, M. A., Kusumarini, Y. dan Basuki, L. (2013). Studi Terapan Konsep Metabolisme dan Simbiosis pada Bangunan Karya Kisho Kurokawa. *Jurnal INTIRA: Vol.1, No.2, (2013) 1-11*.
- Yonanda, H. dan Trisno, R. (2019). Kampung Nelayan Berkelanjutan Di Kamal Muara. *Jurnal Stupa: Vol. 1, No. 2, Oktober 2019. hlm: 1009-1024*.