

PENERAPAN KONSEP SMART BUILDING PADA PERANCANGAN PERPUSTAKAAN UMUM KOTA DAN CO-WORKING SPACE DI SURAKARTA

Ananda Angels Hanifah Santoso, Ana Hardiana

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
anandaangels26@gmail.com

Abstrak

Tingkat minat baca masyarakat Indonesia dari tahun ke tahun terbilang sudah cukup meningkat, walaupun tidak meningkat secara signifikan. Begitu pula di Kota Surakarta, berdasarkan data Arpusda tahun 2021 tingkat minat baca masyarakat pada beberapa wilayah terbilang cukup tinggi. Namun ironisnya hal ini tidak diimbangi dengan adanya fasilitas perpustakaan yang memadai sehingga berdampak pada rendahnya kunjungan perpustakaan. Bahkan masih banyak masyarakat yang tidak mengetahui keberadaan Perpustakaan Kota Surakarta, dan sebagian besar pengunjung hanya menggunakan perpustakaan ini sebagai tempat bekerja dan mengerjakan tugas. Hal ini didukung dengan trend kerja sekarang yang semakin berkembang dan sangat fleksibel sehingga bisa dikerjakan dimanapun dan kapanpun atau yang biasa dikenal dengan WFA (Work From Anywhere). Realita tersebut menunjukkan bahwa di Surakarta ini masih sangat membutuhkan fasilitas yang dapat mewadahi kebutuhan masyarakat akan ruang literasi dan ruang bekerja. Tujuan penelitian ini berupa konsep perpustakaan umum kota dan co-working space berbasis smart building. Metode penelitian yang digunakan ialah kualitatif-deskriptif dengan tahapan awal berupa identifikasi masalah, pencarian data, kemudian menganalisis suatu kriteria desain sebagai acuan perancangan perpustakaan umum kota dan co-working space berbasis smart building yang kemudian ditransformasikan ke dalam sebuah desain. Hasil penelitian ini berupa konsep desain perpustakaan umum kota dan co-working space berbasis smart building yang diterapkan dalam pengolahan tapak, bentuk, tampilan, peruangan, tata sirkulasi, material, struktur dan utilitas bangunan. Prinsip smart building tersebut diantaranya prinsip efektif, efisien, ramah lingkungan, dan teknologi baru.

Kata kunci: *Co-working Space, Perpustakaan, Smart Building.*

1. PENDAHULUAN

Budaya membaca atau literasi di Indonesia saat ini masih belum menggembirakan dan terus menjadi masalah nasional yang sangat memprihatinkan. Namun pemerintah Indonesia juga terus berupaya untuk meningkatkan minat membaca masyarakat, yang dilakukan bertahap dari berbagai daerah di Indonesia secara merata. Berbagai upaya tersebut ternyata cukup berhasil mendongkrak isu literasi di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari data tingkat kegemaran membaca masyarakat Indonesia berdasarkan survei *dataindonesia.id* sampai tahun 2022 meningkat hingga mencapai angka 63,9 poin, yang terbilang cukup tinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.

Peningkatan tersebut juga terjadi di Kota Surakarta, berdasarkan data Arpusda (Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Daerah) Surakarta tahun 2021 tingkat minat baca masyarakat meningkat hingga 73,37% yang terbilang cukup tinggi, walaupun hanya di beberapa wilayah saja dan masih belum merata. Namun ironisnya hal ini tidak diimbangi dengan adanya fasilitas perpustakaan yang memadai di Kota Surakarta guna menunjang tingkat minat baca masyarakat khususnya generasi muda sekarang.

Menurut Sulistyio Basuki dalam bukunya menyatakan bahwa “Perpustakaan yaitu sebuah ruangan atau gedung yang dipergunakan untuk menyimpan buku atau bahan pustaka lainnya yang disusun menurut system tertentu (Basuki, 1991)”. Berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 43 Tahun 2007 tentang Perpustakaan, pengertian “perpustakaan adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan/atau karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi para pemustaka (UU RI No.43 Tahun 2007).

Kurangnya fasilitas perpustakaan yang memadai di Kota Surakarta ini tentunya berdampak pula pada rendahnya kunjungan perpustakaan, bahkan masih banyak masyarakat kota Surakarta khususnya generasi muda sekarang yang tidak mengetahui keberadaan perpustakaan itu sendiri. Selain itu rendahnya kunjungan ini juga dipengaruhi oleh desain bangunan yang kurang menarik masyarakat, fasilitas dan ruang yang terbatas, serta koleksi buku yang masih kurang lengkap dan tidak update, sehingga banyak masyarakat lebih memilih berkunjung ke toko buku seperti Gramedia yang memiliki koleksi lebih update dan beragam.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di Perpustakaan dan Dinas Kearsipan Kota Surakarta (ARPUSDA), sebagian besar pengunjung perpustakaan Surakarta saat ini pun hanya menggunakan fasilitas atau ruang yang ada di perpustakaan untuk bekerja dan mengerjakan tugas. Bahkan sangat sedikit sekali atau tidak ada yang melakukan kegiatan membaca buku atau memanfaatkan koleksi buku yang ada di perpustakaan.

Hal ini didukung dengan perkembangan *trend* kerja sekarang yang sangat fleksibel serta bisa dikerjakan dimanapun dan kapanpun atau biasa dikenal dengan *WFA (Work From Anywhere)*. Realita tersebut menunjukkan bahwa di Surakarta ini masih sangat membutuhkan fasilitas yang dapat mawadahi kebutuhan masyarakat akan ruang literasi dan ruang bekerja. Maka dari itu, Fasilitas perpustakaan dan *co-working space* dinilai memiliki urgensi yang cukup tinggi di Kota Surakarta.

Co-working space adalah lingkungan kerja yang biasanya digunakan oleh orang-orang yang bekerja, baik yang bekerja sendiri atau yang bekerja bersama-sama (Oxford English Dictionary, 2018: 173). Fasilitas perpustakaan dan *co-working space* ini dapat berintegrasi dengan baik karena memiliki keterkaitan fungsi yang dapat saling melengkapi guna memfasilitasi kebutuhan masyarakat akan ruang literasi dan ruang bekerja.

Perancangan perpustakaan dan *co-working space* ini dapat efektif jika berintegrasi dengan menerapkan konsep *Smart Building*, sehingga dapat menciptakan ruang fungsional yang fleksibel, nyaman, modern, dengan konsep efektif dan efisien, berbasis teknologi, serta ramah lingkungan sehingga dapat lebih banyak menarik kunjungan masyarakat khususnya kalangan muda sekarang. *Smart building* adalah tema yang mampu mengurangi konsumsi energi yang digunakan dalam aktivitas sebuah bangunan.

Maka dari itu, fasilitas perpustakaan umum kota dan *co-working space* berbasis *smart building* ini diharapkan dapat mawadahi kebutuhan masyarakat akan ruang literasi dan ruang bekerja, serta dapat meningkatkan minat baca masyarakat kota Surakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyusun konsep perancangan perpustakaan umum kota dan *co-working space* dengan menerapkan konsep *smart building* yang akan diproyeksikan dalam olah tapak, olah massa dan tampilan, olah ruang, serta struktur dan utilitas.

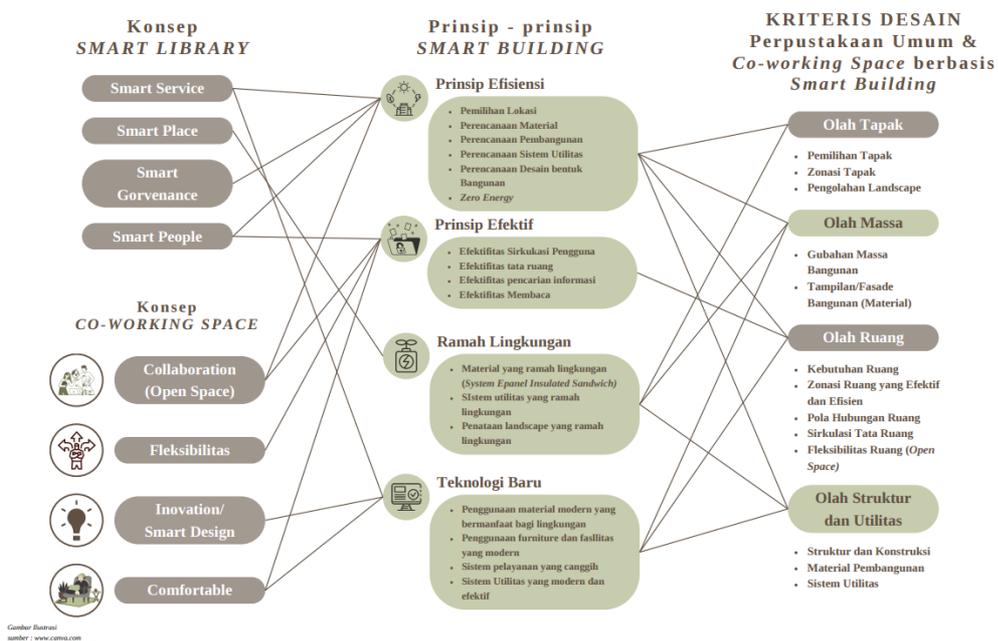
2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah deskriptif-kualitatif dengan tahapan awal berupa identifikasi masalah. Identifikasi permasalahan dan persoalan di perpustakaan Kota Surakarta dilakukan dengan melakukan riset melalui internet dan juga survei langsung mengenai peningkatan minat baca masyarakat yang ironisnya tidak diimbangi dengan fasilitas perpustakaan yang memadai. Bahkan masih banyak masyarakat, khususnya kalangan muda yang tidak mengetahui keberadaan

perpustakaan ini, ditambah dengan desain perpustakaan yang kurang menarik, fasilitas dan ruang yang terbatas, serta koleksi buku yang kurang lengkap dan update menjadi penyebab rendahnya kunjungan perpustakaan Kota Surakarta.

Tahapan selanjutnya adalah metode pengumpulan data dari studi pustaka, studi lapangan, dan studi preseden. Studi pustaka diambil dari beberapa sumber di internet seperti jurnal maupun skripsi yang terkait. Data yang diambil dalam menyusun perancangan perpustakaan umum kota dan co-working space berbasis *smart building* meliputi pengertian perpustakaan, fungsi dan tujuan perpustakaan, jenis perpustakaan, standar perpustakaan, dan juga *smart library*. Selain itu juga dikumpulkan data mengenai konsep *smart building*, prinsip-prinsip *smart building* yang dapat diterapkan pada bangunan, serta prinsip-prinsip *co-working space*. Metode pengumpulan data dengan studi lapangan yaitu dengan cara observasi langsung ke perpustakaan yang sudah ada. Pengumpulan data dengan metode studi preseden juga dilakukan untuk mengetahui metode penerapan prinsip smart building pada bangunan perpustakaan dan *co-working space*. Bangunan yang dijadikan rujukan preseden yaitu perpustakaan Jakarta Cikini, Taman Ismail Marzuki, dan perpustakaan Universitas Indonesia- *The Crystal Knowledge*.

Data yang telah terkumpul kemudian dilakukan analisis untuk mendapatkan suatu susunan kriteria desain yang akan diaplikasikan pada rancangan bangunan perpustakaan dan *co-working space*. Dari hasil data yang telah dikumpulkan dapat dirumuskan prinsip-prinsip *smart building* yang akan diterapkan pada analisis perencanaan dan perancangan desain perpustakaan dan *co-working space* yang diproyeksikan dalam olah tapak, olah massa dan tampilan, olah ruang, serta olah struktur dan utilitas (Lihat gambar 1).



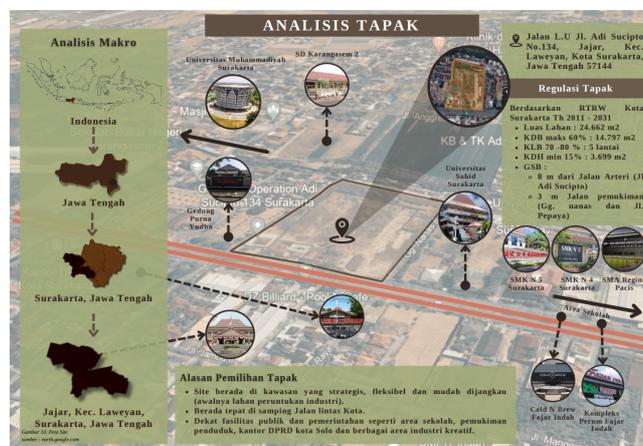
Gambar 1
Bagan Kriteria desain Perpustakaan dan co-working space
berbasis smart building

Tahapan terakhir merupakan tahap transformasi desain yang akan memvisualisasikan bahas konsep menjadi gambar skematik, 3D modelling, dan *Schematic Detail Engineering Drawing (DED)* berupa gambar situasi, siteplan, denha, potongan, tampak, jaringan utilitas, detail struktur, dan detail arsitektural.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perpustakaan umum kota dan *co-working space* berbasis *smart building* di Surakarta yang dirancang adalah fasilitas atau ruang yang dapat mawadahi kebutuhan masyarakat akan ruang literasi dan ruang bekerja. Fasilitas ini diharapkan dapat berintegrasi dengan baik sehingga menunjang minat masyarakat dalam literasi serta dapat menjadi pusat literasi dan teknologi di Kota Surakarta. Maka dari itu, fasilitas ini akan diletakkan pada tapak yang mudah dijangkau oleh seluruh masyarakat kota yaitu pada wilayah pusat kota.

Lokasi tapak yang direncanakan berada di kawasan pusat kota Surakarta yang juga dekat dengan berbagai fasilitas publik, tepatnya berada di Jl. Adi Sucipto No. 134, Jajar, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Jawa tengah dengan luas ± 24.000 m². Site yang dipilih berbatasan langsung dengan jalan lintas kota di sisi sebelah Selatan yaitu Jl. Adi Sucipto yang merupakan jalan dua arah dengan lebar ± 12 m. Pada sisi sebelah Timur dan Barat berbatasan dengan jalan pemukiman yaitu Jalan Pepaya dengan lebar ± 4 m. Sedangkan pada sisi sebelah Utara berbatasan langsung dengan pemukiman warga (Lihat gambar 2).



Gambar 2

Analisis Tapak Makro

Lokasi ini terpilih berdasarkan beberapa pertimbangan, yakni berada di kawasan yang strategis tepatnya di pusat kota Surakarta. Selain itu, lokasi ini juga sangat fleksibel, mudah dijangkau oleh semua masyarakat kota sehingga lebih banyak menarik kunjungan masyarakat ke perpustakaan, dan berada tepat di samping Jalan lintas kota serta dikelilingi oleh berbagai fasilitas publik, area sekolah, pemukiman penduduk, dan berbagai area industri kreatif.

Pengguna pada perpustakaan dan *co-working space* ini terdiri dari pengelola, staff, pengunjung perpustakaan yang terbagi menjadi pelajar SD/SMP/SMA, Mahasiswa, dan masyarakat umum, serta pengunjung *co-working space* yang digolongkan menjadi pengunjung jangka panjang dan pengunjung jangka pendek. Program ruang dalam perencanaan dan perancangan perpustakaan dan *co-working space* ini didasarkan pada kegiatan atau aktivitas yang perlu diwadahi didalamnya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan ruang belajar dan ruang bekerja (Lihat gambar 3).

Analisis Pengguna



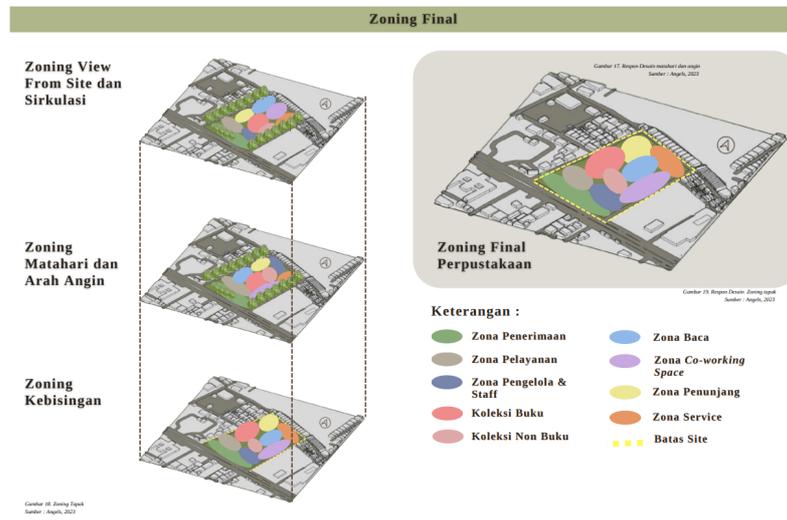
Analisis Kegiatan



Gambar 3

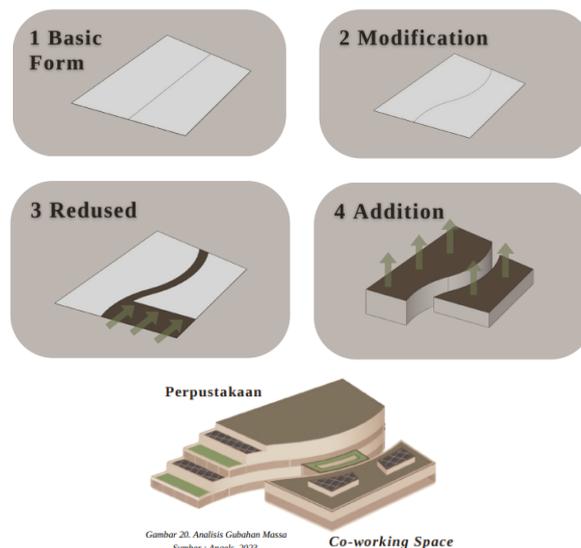
Analisis Pengguna dan Kegiatan pengguna

Berdasarkan analisis tapak mikro yang meliputi analisis sirkulasi, analisis *view from site*, analisis matahari, analisis arah angin, dan analisis kebisingan dihasilkan respon desain berupa zoning tapak serta perancangan. Selain itu, analisis pengguna dan kegiatan atau aktivitas yang akan diwadahi juga menjadi faktor pembentuk zoning final pada tapak dan pola perancangan yang akan menjadi acuan dalam desain perancangan perpustakaan dan *co-working space* berbasis *smart library* di Surakarta (Lihat gambar 4).



Gambar 4
Zoning Final pada Tapak

Zoning final tersebut akan dijadikan acuan dalam mengolah bentuk dan massa bangunan agar sesuai dengan tapak dan lingkungan sekitar tapak. Konsep gubahan massa diawali dengan pengolahan 2 bentuk dasar berupa segi empat yang merupakan bentuk dasar pada tapak, pembagian ini nantinya ditujukan untuk area perpustakaan dan *co-working space*. Kemudian dilakukan modifikasi dengan menambahkan garis lengkung sebagai garis pembagi agar terkesan lebih dinamis dan memudahkan sirkulasi pengunjung. Selanjutnya dilakukan pengurangan pada beberapa bentuk untuk memberikan akses sirkulasi menuju ke bangunan. Tahap terakhir dilakukan penambahan ketinggian, dengan elevasi ketinggian bangunan perpustakaan lebih tinggi daripada bangunan *co-working space*, serta penambahan massa melengkung diantara kedua bangunan pada massa final sebagai area integrasi dan sirkulasi pengguna (Lihat gambar 5).



Gambar 5
Konsep Gubahan Massa

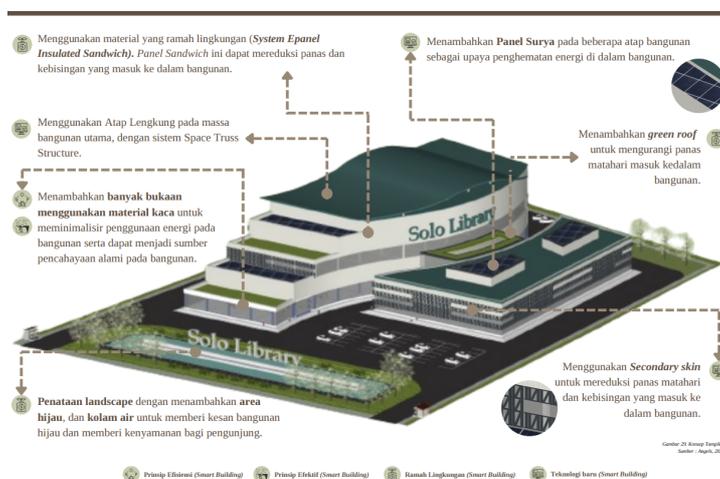
Analisis zoning final dan juga gubahan dari massa ini digabungkan dan diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan konsep tapak serta peruangan perpustakaan dan *co-working space* berbasis *smart library* di Surakarta. Pada konsep tapak dan peruangan ini dibedakan menjadi 10 zona yaitu, zona penerimaan, zona pelayanan, zona pengelola & staff, zona koleksi buku, zona koleksi non-buku, zona baca, zona *co-working space*, zona penunjang, zona service, dan dilengkapi juga dengan ruang terbuka hijau (Lihat gambar 6).



Gambar 6
Konsep Zoning Tapak dan Peruangan

Konsep *Smart Building* pada perancangan perpustakaan umum kota dan *co-working space* di Surakarta dipilih sebagai konsep utama karena dapat menciptakan ruang fungsional yang fleksibel, nyaman, modern, dengan konsep efektif dan efisien, berbasis teknologi, serta ramah lingkungan sehingga data menarik masyarakat khususnya kalangan muda sekarang. **Smart Building System** atau biasa disebut *intelligent building system* adalah sebuah integrasi teknologi dengan instalasi bangunan yang memungkinkan seluruh perangkat fasilitas gedung dapat dirancang dan diprogramkan sesuai kebutuhan, keinginan, dan *control* otomatis terpusat (Abdul Khalid dan Fikriani Aulia, 2012).

Prinsip-prinsip smart building dalam bangunan perpustakaan ini diantaranya adalah prinsip efisiensi, efektif, ramah lingkungan, dan teknologi baru. Penerapan prinsip *smart building* pada bangunan perpustakaan dan *co-working space* dilakukan pada setiap aspek desain bangunan mulai dari olah tapak, olah massa dan tampilan, olah ruang, serta olah struktur dan utilitas (Lihat gambar 7)

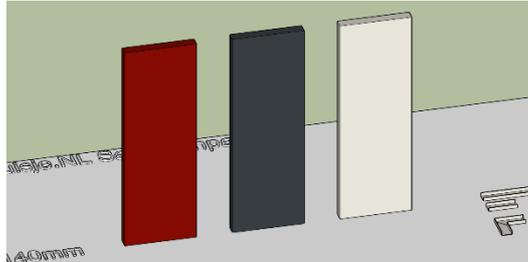


Gambar 7
Penerapan Prinsip Smart Building

Berikut ini adalah beberapa penerapan prinsip-prinsip *smart building* pada desain perpustakaan umum kota dan *co-working space*:

a. **Menggunakan Material yang Ramah Lingkungan (Prinsip Ramah Lingkungan)**

Pada desain bangunan perpustakaan dan *co-working space* ini banyak menggunakan material ramah lingkungan berupa **System Epanel Insulated Sandwich**. Panel *sandwich* ini dapat membantu mereduksi panas dan kebisingan yang masuk ke dalam bangunan. Panel ini dapat digunakan pada penutup fasade bangunan maupun atap bangunan (Lihat gambar 8).

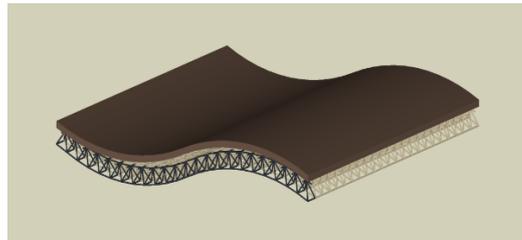


Gambar 8

Epanel Insulated Sandwich

b. **Menggunakan Atap Lengkung (Prinsip Efisiensi dan Teknologi Baru)**

Pada bangunan massa perpustakaan menggunakan atap lengkung dengan *system Space Truss Structure* dan penutup atap berupa membrane *sandwich panel*. Atap lengkung ini memiliki beban yang ringan sehingga tidak terlalu membebani bangunan yang ada di bawahnya (Lihat gambar 9).

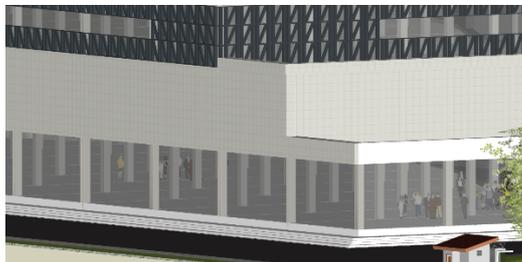


Gambar 9

Atap Lengkung

c. **Menambahkan banyak Bukaan (Prinsip Ramah Lingkungan, Efektif, dan Efisiensi)**

Menambahkan banyak bukaan menggunakan material kaca untuk meminimalisir penggunaan energi pada bangunan serta dapat menjadi sumber pencahayaan alami pada bangunan (Lihat gambar 10).



Gambar 10

Bukaan berupa kaca besar

d. **Penataan Landscape (Prinsip Ramah Lingkungan)**

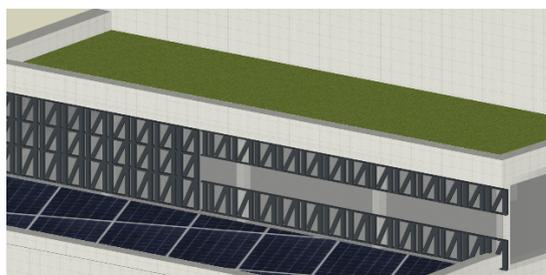
Pada tapak juga dilakukan pengolahan *landscape* dengan menambahkan ruang terbuka hijau dan juga kolam air untuk memberikan kesan bangunan hijau sekaligus memberikan kenyamanan bagi pengunjung perpustakaan dan *co-working space* (Lihat gambar 11).



Gambar 11

Penambahan Ruang Terbuka Hijau dan Kolam Air

- e. **Menambahkan Panel Surya (Prinsip Ramah Lingkungan, Teknologi Baru, dan Efisiensi)**
Penambahan beberapa panel surya pada atap bangunan sebagai upaya penghematan energi didalam bangunan (Lihat gambar 12).
- f. **Menambahkan *Green roof* (Prinsip Ramah Lingkungan, Efektif, dan Efisiensi)**
Area terbuka hijau juga ditambahkan pada beberapa atap bangunan dengan konsep *green roof* sehingga dapat mengurangi panas matahari yang masuk ke dalam bangunan (Lihat gambar 12).



Gambar 12

Penambahan *Green Roof* dan Solar Panel

- g. **Menambahkan *Secondary Skin* (Prinsip Efisiensi dan Teknologi Baru)**
Pada fasade bangunan juga ditambahkan *Secondary Skin* dengan motif buku berjajar yang dapat mereduksi panas matahari dan kebisingan yang masuk ke dalam bangunan. Selain itu, *secondary skin* ini juga dapat menambah nilai estetika pada bangunan (Lihat gambar 13).

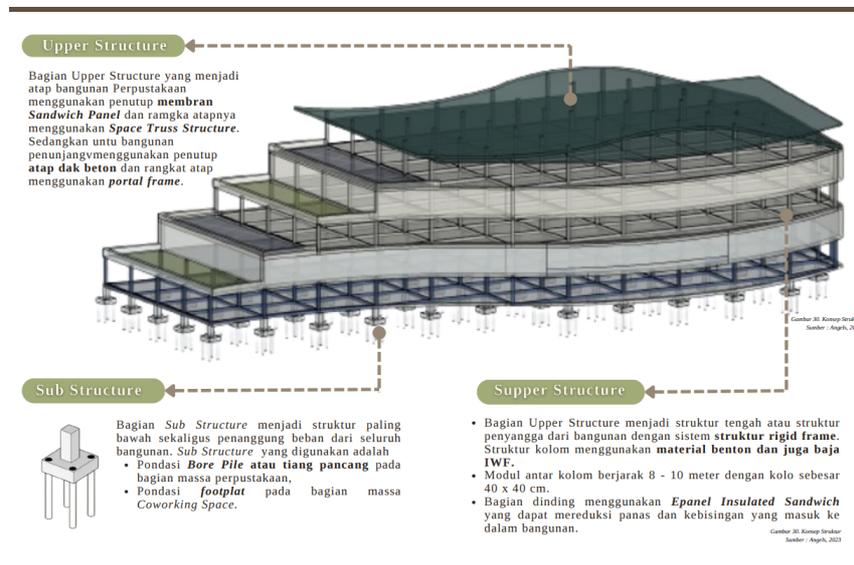


Gambar 13

Penambahan *Secondary Skin*

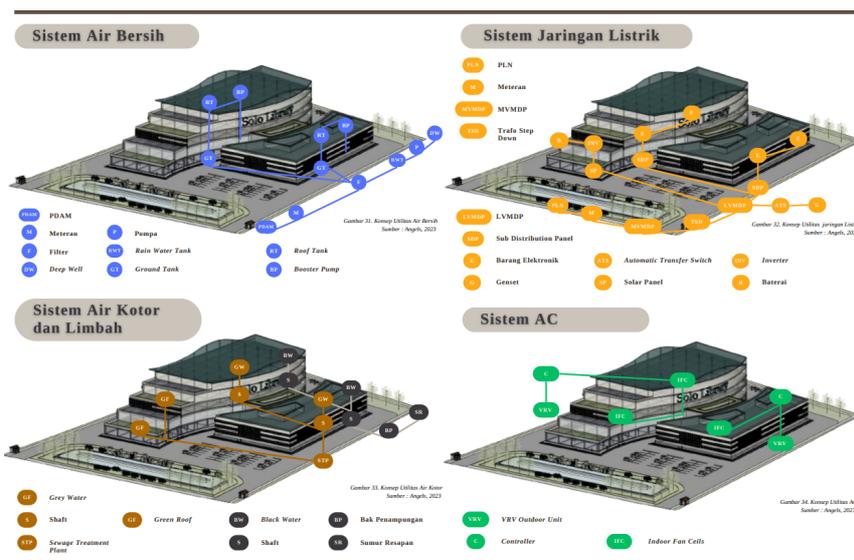
Penerapan prinsip *Smart Building* ini juga digunakan pada konsep struktur dan utilitas bangunan. Konsep struktur yang akan digunakan pada bangunan perpustakaan dan *co-working space* ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu, *Upper Structure* (struktur atas), *Supper Structure* (struktur tengah), dan *Sub Structure* (struktur bawah). Pada *Upper Structure*, yang menjadi atap bangunan perpustakaan menggunakan penutup membran *Sandwich Panel* dan rangka atapnya menggunakan *Space Truss Structure*, sedangkan untuk bangunan *co-working space* menggunakan penutup atap dak beton dan

rangka atap berupa *portal frame*. Pada bagian *Supper Structure* menjadi struktur tengah atau struktur penyangga dari bangunan dengan sistem struktur *rigid frame* dengan struktur kolom menggunakan material beton dan juga baja IWF. Bagian terakhir yaitu *Sub Structure* menjadi struktur paling bawah sekaligus penanggung beban dari seluruh bangunan. *Sub Structure* yang digunakan adalah *Bore Pile* atau tiang pancang pada bagian massa perpustakaan, dan pondasi *footplat* pada bagian massa *Co-working Space* (Lihat gambar 14).

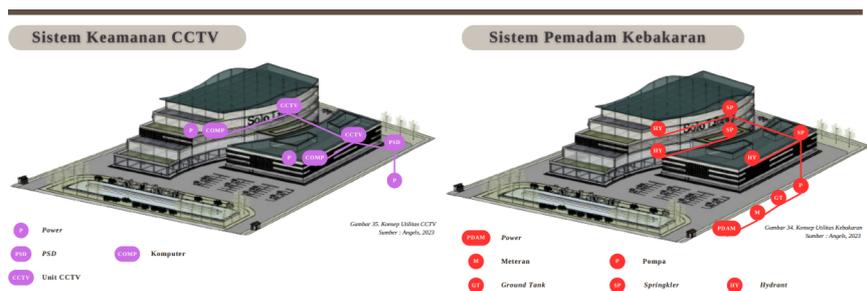


Gambar 14
Konsep Struktur Bangunan

Pada konsep Utilitas bangunan Sebagian besar menerapkan prinsip *smart building* sebagai upaya dalam penghematan energi yang akan digunakan pada bangunan perpustakaan dan *co-working space*. Sistem utilitas ini meliputi utilitas air bersih yang menggunakan *system down feed*, utilitas air kotor yang dipisahkan menjadi *grey water* dan *black water*, utilitas jaringan listrik yang menggunakan tiga sumber listrik dari PLN; genset; dan juga *Solar Panel*, utilitas system AC yang menggunakan AC *VRV (Variable Refrigerant Volume)*, dan utilitas pemadam kebakaran menggunakan *Hydrant* dan *Sprinkle* (untuk ruang arsip menggunakan media gas liquid seperti *GuardAll Gas Suppression System*) serta membuat zona titik kumpul di area luar bangunan (Lihat gambar 15 dan 16).



Gambar 15
Konsep Utilitas Bangunan



Gambar 16
Konsep Utilitas Bangunan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perpustakaan umum kota dan *Co-working Space* di Surakarta merupakan sebuah gagasan konsep desain fasilitas yang dapat mawadahi kebutuhan masyarakat akan ruang literasi dan ruang bekerja. Penerapan konsep *smart building* yang menjadi konsep utama diproyeksikan secara menyeluruh pada pengolahan tapak, olah massa dan tampilan bangunan, pengolahan ruang, serta pengolahan struktur dan utilitas bangunan.

Prinsip-prinsip *smart building* yang diterapkan pada perpustakaan terdiri dari 4 prinsip yaitu, prinsip efisiensi, prinsip efektif, prinsip ramah lingkungan, serta prinsip teknologi baru. Penerapan prinsip-prinsip *smart building* pada desain perpustakaan dan *co-working space* dapat dilihat dengan adanya penggunaan material yang ramah lingkungan, menggunakan atap lengkung, menambahkan banyak bukaan menggunakan material kaca, penataan *landscape* dengan menambahkan area hijau dan kolam air, menambahkan panel surya, menambahkan *green roof* pada beberapa bagian atap bangunan, dan menambahkan *secondary skin* pada *fasade* bangunan.

Perpustakaan umum kota dan *co-working space* berbasis *smart building* ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan ruang literasi dan ruang bekerja yang menarik bagi masyarakat khususnya generasi muda sekarang. Maka dari itu, sebagai saran diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai berbagai penerapan prinsip *smart building* yang dapat menjadi alternatif desain lainnya sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada sehingga dapat terus mawadahi kebutuhan masyarakat dengan nyaman, modern, dan tentunya berbasis teknologi.

REFERENSI

- Basuki, S. (1991). *Pengantar ilmu perpustakaan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hasibuan, Z. A. (2005). *Pengembangan Perpustakaan Digital: Studi Kasus Perpustakaan Universitas Indonesia*. Makalah Pelatihan Pengelola Perpustakaan Perguruan Tinggi. Cisarua-Bogor, 17-18.
- Hutasoit, H. R. (2012). *Perpustakaan digital perpustakaan masa depan*. *Iqra'*: Jurnal Perpustakaan dan Informasi, 6(02), 52-58.
- Mutia, S. (2022). *Perancangan Perpustakaan Kota Langsa* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).
- Rachmadyanti, R., Kaharu, A., & Demak, N. A. K. (2020). Perancangan Perpustakaan Umum Kota Gorontalo Dengan Pendekatan Smart Building. *Radial: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 8(2), 75-88.
- Rezhivani, R. (2018). Perancangan perpustakaan umum di Kota Pasuruan dengan pendekatan Smart Building (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).