

Pendekatan Smart Building pada Perancangan Makassar Concert Hall di Kota Makassar

Muhammad Hafizh Tajuddin¹ | Andi Yusri^{*2} | A. Syahriyunita Syaharuddin² | Sahabuddin Latif² | Ashari Abdullah² | Nurhikmah Paddiyatu²

¹ Mahasiswa Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

muhammadhafizht2@gmail.com

² Dosen Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

yusriandi76@unismuh.ac.id

a.syahriyunita@unismuh.ac.id

sahabuddin.latief@unismuh.ac.id

ashariabdullah@unismuh.ac.id

npaddiyatu@unismuh.ac.id

Korespondensi

* Andi Yusri

yusriandi76@unismuh.ac.id

ABSTRAK: Perkembangan industri musik di Kota Makassar belum diimbangi dengan fasilitas pertunjukan modern yang memenuhi standar akustik, pencahayaan, dan kenyamanan. Penelitian ini bertujuan merancang Makassar Concert Hall dengan pendekatan Smart Building yang mengintegrasikan teknologi cerdas, efisiensi energi, dan keberlanjutan. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan, studi literatur, dan analisis teknis lokasi terkait iklim, orientasi, kebisingan, dan potensi penerapan teknologi pintar. Hasil perancangan mencakup penerapan Building Energy Management System (BEMS), atap kaca surya laminasi, ruang multifungsi fleksibel, penghawaan dan pencahayaan adaptif, jalur evakuasi strategis, fasad bertema budaya, teknologi tinggi audio-visual, struktur tiang pancang dan baja WF, serta pengolahan grey water untuk irigasi. Kesimpulannya, pendekatan Smart Building pada Makassar Concert Hall mampu meningkatkan kualitas pertunjukan, kenyamanan pengguna, serta mendukung keberlanjutan lingkungan dan citra kota sebagai pusat seni dan budaya di Indonesia Timur.

KATA KUNCI

Arsitektur Berkelanjutan, Efisiensi Energi, Makassar Concert Hall, Musik, Smart Building

ABSTRACT: The rapid development of the music industry in Makassar City has not been matched by the availability of modern performance facilities that meet acoustic, lighting, and comfort standards. This study aims to design the Makassar Concert Hall using a Smart Building approach that integrates intelligent technology, energy efficiency, and sustainability. The methods used include field observations, literature studies, and technical site analyses covering climate, orientation, noise, and the potential implementation of smart technology. The design results include the application of a Building Energy Management System (BEMS), laminated photovoltaic glass roofing, flexible multifunctional spaces, adaptive ventilation and lighting, strategic evacuation routes, culturally themed façades, high-tech audio-visual systems, pile foundations with WF steel structures, and grey water treatment for irrigation. In conclusion, the Smart Building approach applied to the Makassar Concert Hall enhances performance quality, user comfort, and supports environmental sustainability while strengthening the city's image as an arts and cultural center in Eastern Indonesia.

Keywords:

Sustainable Architecture, Energy Efficiency, Makassar Concert Hall, Music, Smart Building

1 | PENDAHULUAN

Perkembangan industri musik di Kota Makassar menunjukkan peningkatan yang signifikan, baik dari segi jumlah pertunjukan maupun antusiasme penonton (Hendra, 2020). Namun, tingginya minat tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan fasilitas pertunjukan berskala besar yang representatif. Kota Makassar saat ini belum memiliki concert hall modern yang mampu mengakomodasi pertunjukan musik nasional dan internasional dengan standar akustik, pencahayaan, dan kenyamanan ruang yang memadai (Ridhoi, 2020). Kondisi ini menuntut adanya sebuah wadah yang bukan hanya berfungsi sebagai ruang pertunjukan, tetapi juga menjadi ikon arsitektur dan pusat perkembangan seni, budaya, serta teknologi.

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, konsep perancangan Makassar Concert Hall menggunakan pendekatan Smart Building. Pendekatan ini memadukan teknologi cerdas, efisiensi energi, dan prinsip keberlanjutan, sehingga bangunan mampu beradaptasi dengan kebutuhan pengguna, mengoptimalkan sumber daya, dan memberikan pengalaman ruang yang nyaman serta aman (Yang & Peng, 2001; Sinopoli, 2010). Smart Building tidak hanya menekankan pada integrasi sistem utilitas berbasis Internet of Things (IoT), tetapi juga memperhatikan efisiensi pengelolaan energi melalui Building Energy Management System (BEMS), pengendalian iklim mikro, sistem keamanan pintar, dan fleksibilitas ruang (Roestanto, 2003; The Intelligent Building Institution, 1998).

Penerapan konsep ini memungkinkan concert hall dirancang dengan sistem akustik cerdas, pencahayaan adaptif, dan penghawaan alami yang terintegrasi, sehingga tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga menghadirkan kualitas pertunjukan terbaik. Dengan desain yang berfokus pada pengguna dan didukung teknologi mutakhir, Makassar Concert Hall diharapkan dapat menjadi fasilitas unggulan yang memperkuat identitas kota sebagai pusat seni dan budaya di kawasan Indonesia Timur (Aurecon Group, 2023).

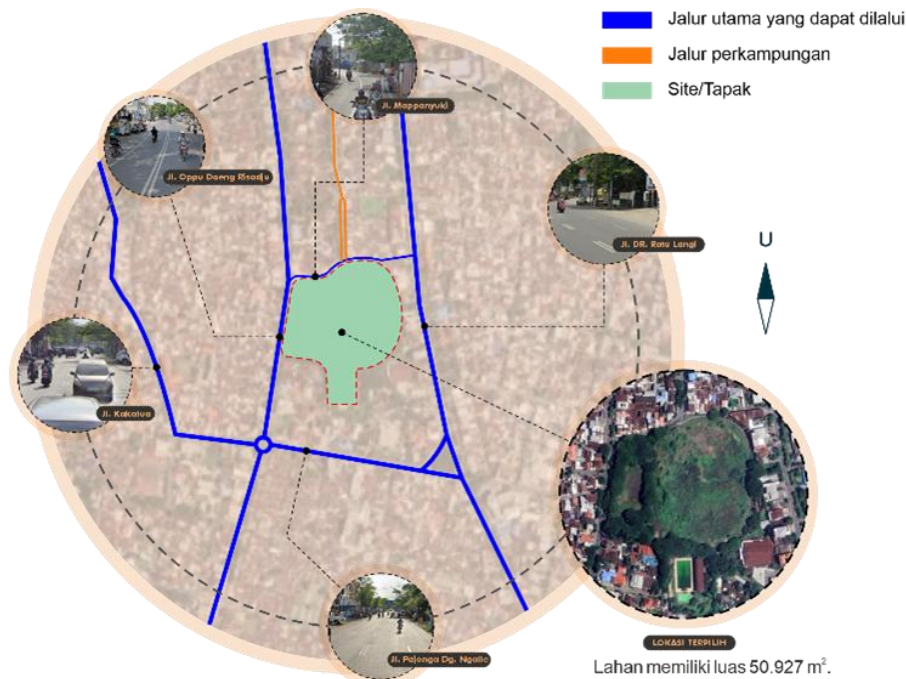
2 | METODE

2.1 | Analisis Lokasi

Tapak Makassar Concert Hall dipilih di Jl. Oppu Daeng Risadju, Kecamatan Mariso seluas $\pm 50.927 \text{ m}^2$ karena mendukung penerapan konsep Smart Building. Lokasi memiliki dua akses jalan utama, utilitas memadai, dan topografi datar sehingga memudahkan integrasi Building Energy Management System (BEMS), smart parking, serta sistem keamanan berbasis IoT.

Orientasi tapak memungkinkan pengendalian pencahayaan alami dan panas matahari melalui desain fasad adaptif, sesuai prinsip efisiensi energi. Jarak dari permukiman padat juga memudahkan penerapan isolasi akustik cerdas tanpa mengganggu lingkungan sekitar.

Kawasan ini termasuk zona perdagangan, jasa, dan pariwisata skala internasional, sehingga berpotensi terhubung dengan jaringan smart city di masa depan. Karakteristik tersebut menjadikan tapak ini ideal untuk membangun fasilitas pertunjukan yang menggabungkan teknologi, kenyamanan, dan keberlanjutan.



Gambar 1 Lokasi Perancangan

2.2 | Pengumpulan Data dan Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memetakan potensi dan tantangan penerapan Smart Building pada Makassar Concert Hall :

- a. Analisis Lokasi
 - Lokasi memiliki dua akses utama, memudahkan penerapan smart traffic flow dan smart parking.
 - Ketersediaan utilitas memungkinkan integrasi BEMS untuk mengatur konsumsi listrik, air, dan pendinginan secara efisien
- b. Analisis Iklim dan Orientasi
 - Paparan matahari diatur dengan adaptive shading dan fasad responsif untuk mengoptimalkan pencahayaan alami dan mengurangi panas berlebih.
 - Arah angin dimanfaatkan untuk penghawaan alami, dikombinasikan dengan sistem HVAC pintar.
- c. Analisis Kebisingan dan Akustik
 - Lokasi relatif jauh dari permukiman, memungkinkan pengendalian kebisingan internal melalui active noise control tanpa dampak negatif ke luar tapak.
- d. Analisis Fungsi dan Teknologi
 - Setiap zona ruang dirancang untuk terintegrasi dengan sistem IoT, termasuk pencahayaan adaptif, sistem keamanan berbasis sensor, dan manajemen energi real-time.
 - Hasil analisis ini menjadi dasar desain Makassar Concert Hall yang efisien, nyaman, aman, ramah lingkungan, dan selaras dengan visi kota pintar (smart city).

3 | HASIL PERANCANGAN

3.1 | Penerapan Konsep Smart Building: Konservasi Energi

Atap kaca surya laminasi menggabungkan lapisan sel surya di antara kaca untuk mengubah sinar matahari menjadi listrik, sehingga mengurangi ketergantungan pada listrik PLN. Selain menghasilkan energi, kaca ini berfungsi sebagai peneduh alami yang mengurangi panas masuk, menurunkan beban pendinginan, dan tetap memaksimalkan pencahayaan alami. Sistem ini dapat diintegrasikan dengan Building Energy Management System (BEMS) untuk memantau produksi dan konsumsi energi secara real-time, mendukung efisiensi energi, keberlanjutan, dan pengurangan emisi karbon.



Gambar 2 Atap Kaca Surya Laminasi (Photovoltaic Laminated Glass)

3.2 | Penerapan Konsep Smart Building: Fleksibilitas Ruang

Fleksibilitas ruang adalah kemampuan tata ruang bangunan untuk beradaptasi terhadap berbagai jenis kegiatan tanpa memerlukan perubahan struktur permanen. Dalam Makassar Concert Hall. Pada lantai 1, holding area VIP dirancang fleksibel sehingga dapat digunakan sebagai ruang meeting, ruang persiapan, maupun konferensi pers, sesuai kebutuhan penyelenggara acara.



Gambar 3 Holding Area VIP (Ruang Meeting, Ruang Persiapan dan Konferensi Pers)

3.3 | Penerapan Konsep Smart Building: Efektifitas Biaya Operasional

Efektivitas biaya operasional pada Makassar Concert Hall dicapai melalui penerapan strategi desain pasif yang mendukung efisiensi energi. Sistem penghawaan alami dirancang dengan memanfaatkan exhaust fan pada titik-titik strategis untuk memperlancar sirkulasi udara dan mengurangi ketergantungan pada sistem pendingin mekanis. Selain itu, pencahayaan alami dimaksimalkan melalui bukaan atap dan dinding yang terorientasi optimal terhadap arah datangnya sinar matahari, sehingga kebutuhan penggunaan lampu di siang hari dapat diminimalkan. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip Smart Building, yang mengutamakan pengurangan konsumsi energi operasional sekaligus meningkatkan kenyamanan pengguna secara berkelanjutan.

3.4 | Penerapan Konsep Smart Building: Kenyamanan Manusia

Kenyamanan pengguna Makassar Concert Hall dijaga melalui optimalisasi penghawaan dan pencahayaan yang selaras dengan prinsip Smart Building. Sistem penghawaan alami memanfaatkan exhaust fan dan aliran udara silang (cross ventilation) untuk menjaga sirkulasi udara segar, mengurangi kelembapan, dan mempertahankan suhu sesuai standar kenyamanan termal.

Pada aspek pencahayaan, bukaan atap dan dinding diorientasikan terhadap jalur pergerakan matahari untuk memaksimalkan cahaya alami di siang hari, sehingga mengurangi kebutuhan lampu buatan. Pencahayaan buatan berbasis sensor dan teknologi adaptif digunakan pada malam hari atau kondisi minim cahaya, menjaga kualitas visual tanpa silau. Kombinasi strategi ini meningkatkan kenyamanan visual dan termal sekaligus menekan konsumsi energi operasional.

3.5 | Penerapan Konsep Smart Building: Efisiensi Pengerjaan

Efisiensi pengerjaan pada Makassar Concert Hall diwujudkan melalui penerapan sistem kendali terintegrasi yang memonitor dan mengatur pencahayaan, sistem pengkondisian udara (Heating, Ventilation, and Air Conditioning / HVAC), audio, dan keamanan secara otomatis. Sistem ini bekerja berbasis sensor dan data kehadiran pengunjung, sehingga setiap fasilitas hanya beroperasi sesuai kebutuhan aktual.

Pendekatan ini tidak hanya mengoptimalkan kenyamanan pengguna, tetapi juga mengurangi pemborosan energi dan biaya operasional. Integrasi sistem ke dalam Building Energy Management System (BEMS) memastikan seluruh proses pengendalian berjalan efisien, real-time, dan dapat disesuaikan dengan jenis acara yang berlangsung.

3.6 | Penerapan Konsep Smart Building: Keselamatan dan Keamanan

Keselamatan dan keamanan pada Makassar Concert Hall dirancang dengan mempertimbangkan standar bangunan publik berskala besar. Salah satu elemen utamanya adalah penyediaan jalur evakuasi di berbagai titik strategis yang mudah diakses dari seluruh area bangunan. Jalur ini dilengkapi dengan penanda evakuasi bercahaya, sistem penerangan darurat, dan pintu keluar cepat (emergency exit) yang terhubung langsung ke area aman di luar bangunan.

Selain itu, sistem deteksi dini kebakaran, alarm otomatis, dan sprinkler pintar diintegrasikan dengan jalur evakuasi, sehingga meminimalkan risiko dan mempercepat proses evakuasi saat keadaan darurat. Semua komponen ini terhubung ke pusat kontrol Building Energy Management System (BEMS), memungkinkan pemantauan dan respons cepat secara real-time untuk memastikan keselamatan seluruh pengguna gedung.

3.7 | Penerapan Konsep Smart Building: Budaya

Nilai budaya pada Makassar Concert Hall diwujudkan melalui perancangan fasad yang terinspirasi dari bentuk tangga nada musik. Elemen ini tidak hanya menjadi identitas visual bangunan, tetapi juga merepresentasikan karakter Kota Makassar sebagai pusat pertumbuhan seni dan budaya di kawasan timur Indonesia.

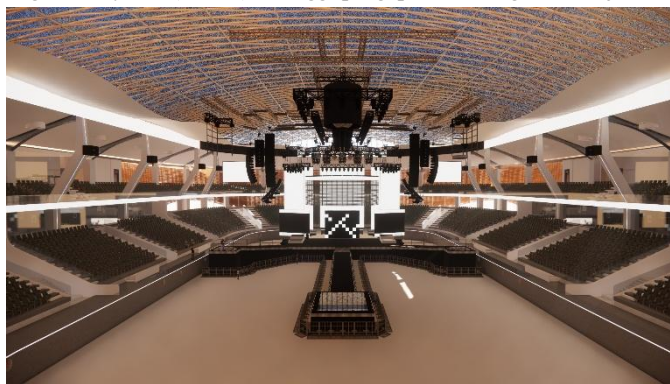
Fasad berbentuk tangga nada menciptakan hubungan simbolis antara fungsi bangunan sebagai ruang pertunjukan musik dengan ekspresi arsitektur

yang dapat dikenali oleh masyarakat. Desain ini memperkuat citra bangunan sebagai ikon budaya, sekaligus memberikan pengalaman visual yang unik bagi pengunjung. Integrasi unsur budaya ke dalam fasad juga menjadi bagian dari upaya placemaking, yaitu membangun keterikatan emosional antara bangunan, seni, dan komunitas.

3.8 | Penerapan Konsep Smart Building: Teknologi Tinggi

Penerapan teknologi tinggi pada Makassar Concert Hall diwujudkan melalui integrasi berbagai perangkat cerdas yang meningkatkan kualitas pertunjukan dan pengalaman pengguna. Sistem pencahayaan menggunakan LED panel hemat energi yang dapat diatur intensitas dan warnanya sesuai kebutuhan acara. Sistem audio berstandar profesional dipadukan dengan material batu kapur pada tribun dan lantai stage hall, yang berfungsi sebagai penyerap suara alami untuk mengoptimalkan kualitas akustik ruang.

Selain itu, bangunan dilengkapi sensor gerak untuk mengatur pencahayaan dan pengoperasian sistem utilitas secara otomatis berdasarkan kehadiran pengguna. Kontrol sistem terpusat memungkinkan pengaturan pencahayaan, HVAC, keamanan, dan audio secara real-time. Konsep smart koridor diterapkan untuk mengarahkan aliran pengunjung secara efisien dengan bantuan pencahayaan adaptif dan penanda digital. Seluruh teknologi ini terintegrasi dalam Building Energy Management System (BEMS), sehingga pengoperasian bangunan menjadi efisien, responsif, dan ramah lingkungan.

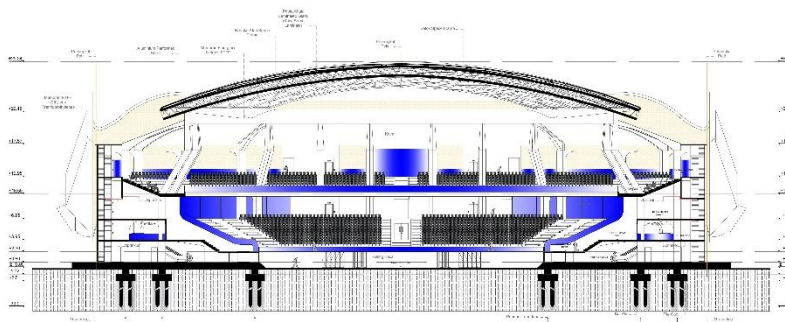


Gambar 4 Area Stage Hall

3.9 | Penerapan Konsep Smart Building: Proses Struktur Kontruksi

Struktur Makassar Concert Hall dirancang untuk mendukung bentang ruang besar dan beban atap yang signifikan. Pada bagian pondasi digunakan struktur tiang pancang untuk menjamin kestabilan bangunan di atas kondisi tanah setempat. Beban vertikal dari pondasi diteruskan ke struktur atas yang menggunakan baja profil WF (Wide Flange), berfungsi memperkuat sistem penopang dan menahan beban atap secara optimal.

Kombinasi antara pondasi tiang pancang dan rangka baja WF memberikan kekuatan struktural yang tinggi, ketahanan terhadap gempa, serta fleksibilitas desain atap dengan bentang lebar tanpa banyak kolom penghalang di ruang utama. Sistem ini mendukung kebutuhan ruang pertunjukan yang luas, bebas hambatan visual, dan memiliki integritas struktur jangka panjang.



Gambar 5 Gambar Potongan Struktur Kontruksi

3.10 | Penerapan Konsep Smart Building: Kesehatan dan Sanitasi

Pengelolaan kesehatan dan sanitasi pada Makassar Concert Hall dirancang dengan prinsip ramah lingkungan dan efisiensi sumber daya. Limbah air

kotor (grey water) yang berasal dari wastafel dan toilet dialirkan ke sistem pengolahan khusus yang memadukan filtrasi dan biofiltrasi. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran, bakteri, dan zat kimia berbahaya sehingga menghasilkan air layak guna.

Air hasil olahan tersebut dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan irigasi tanaman pada area landscape, sehingga mengurangi konsumsi air bersih dari sumber eksternal. Sistem ini tidak hanya mendukung konservasi air, tetapi juga mengurangi beban limbah cair yang dibuang ke lingkungan, sejalan dengan prinsip Smart Building dan green building yang menekankan keberlanjutan.

4 | KESIMPULAN

Perancangan Makassar Concert Hall dengan pendekatan Smart Building berhasil mengintegrasikan teknologi cerdas, efisiensi energi, dan prinsip keberlanjutan untuk menciptakan fasilitas pertunjukan modern yang memenuhi standar akustik, pencahayaan, dan kenyamanan. Pemilihan lokasi yang strategis, penerapan Building Energy Management System (BEMS), pemanfaatan atap kaca surya laminasi, penghawaan dan pencahayaan adaptif, serta pengolahan grey water menunjukkan bahwa desain ini tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga efektif secara operasional.

Integrasi unsur budaya pada fasad, fleksibilitas ruang multifungsi, jalur evakuasi yang aman, serta penggunaan teknologi tinggi pada sistem audio-visual memperkuat identitas bangunan sebagai ikon seni dan budaya di Indonesia Timur. Dengan demikian, Makassar Concert Hall diharapkan menjadi pusat pertunjukan berskala nasional dan internasional yang mendukung perkembangan industri musik, sekaligus menjadi contoh penerapan Smart Building yang berkelanjutan di kawasan perkotaan.

Daftar Pustaka

- Aurecon Group. (2023). Designing world-class performance venues: Integrating acoustics, lighting, and smart technologies. Aurecon. <https://www.aurecongroup.com>
- Ching, F. D. K. (2014). Building construction illustrated (5th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- GhaffarianHoseini, A., et al. (2016). What is an intelligent building? Analysis of recent interpretations from an international perspective. *Architectural Science Review*, 59(5), 338–357. <https://doi.org/10.1080/00038628.2015.1079164>
- Hendra, A. (2020). Dinamika industri musik di Indonesia: Peluang dan tantangan. Jakarta: Pustaka Seni Nusantara.
- International Energy Agency. (2019). Energy efficiency in buildings. Paris: IEA. <https://www.iea.org>
- Kibert, C. J. (2016). Sustainable construction: Green building design and delivery (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Lechner, N. (2015). Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Mehta, M., Scarborough, W., & Armpriest, D. (2013). Building construction: Principles, materials, and systems. Boston: Pearson.
- Olgyay, V. (2015). Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism (Updated ed.). Princeton University Press.
- Ridhoi, M. A. (2020, September 15). Infrastruktur musik Indonesia masih tertinggal. Katadata. <https://katadata.co.id>
- Roestanto, A. (2003). Konsep dan aplikasi gedung cerdas. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sinopoli, J. (2010). Smart buildings systems for architects, owners, and builders. Oxford: Elsevier.
- Smith, P. F. (2011). Architecture in a climate of change: A guide to sustainable design. London: Routledge.
- The Intelligent Building Institute. (1998). Intelligent building design and implementation. New York: McGraw-Hill.
- US Green Building Council. (2018). LEED v4 for building design and construction. Washington, DC: USGBC.
- Yang, J., & Peng, H. (2001). Decision support to the application of intelligent building technologies. *Automation in Construction*, 10(4), 459–470. [https://doi.org/10.1016/S0926-5805\(00\)00071-2](https://doi.org/10.1016/S0926-5805(00)00071-2)