E-ISSN: 3025-0994
Halaman 3009-3019
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2026

Evaluasi Arsitektur Hijau pada Rumah Sakit Intan Husada Garut

Bayu Armanda[1], Siti Sujatini[2]

[1,2] Program Studi Arsitektur, Universitas Mpu Tantular Jakarta
e-mail: armanda.by09@gmail.com

Abstrak

Rumah sakit memerlukan evaluasi arsitektur hijau yang menghubungkan efisiensi sumber daya, kenyamanan pengguna, dan keselamatan pelayanan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penerapan prinsip arsitektur hijau pada Rumah Sakit Intan Husada Garut serta merumuskan prioritas pengembangan yang sesuai dengan kondisi bangunan. Metode yang digunakan adalah studi kasus deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, pengamatan langsung terhadap kondisi bangunan, dokumentasi, dan kajian literatur. Evaluasi mencakup tapak, orientasi, bentuk massa, pencahayaan, ventilasi, energi, material, air, kenyamanan, dan pengelolaan limbah. Temuan menunjukkan pemanfaatan bukaan untuk pencahayaan alami, sistem ventilasi mekanis, pengondisian udara, lampu luar ruang bertenaga surya, serta pemanfaatan air hujan untuk kebutuhan nonminum. Pengelolaan limbah medis telah ditangani secara khusus dengan baik sesuai standar, sehingga ditempatkan sebagai praktik positif yang perlu dipertahankan. Peluang pengembangan terutama terdapat pada penambahan vegetasi peneduh, perlindungan jalur pejalan kaki, pengendalian paparan matahari pada fasad, pemantauan penggunaan energi, serta evaluasi kelembapan dan kebisingan. Proporsi ruang terbuka dan tingkat kenyamanan belum dapat dinyatakan sebagai capaian terukur karena data pengukuran teknis belum tersedia. Penelitian menyimpulkan bahwa bangunan menunjukkan beberapa penerapan arsitektur hijau, tetapi kinerja keseluruhannya belum dapat diberi nilai sertifikasi. Pengembangan disarankan dilakukan bertahap melalui verifikasi data, optimalisasi pengoperasian sistem, dan penataan ruang luar tanpa mengurangi kebutuhan keselamatan klinis. Hasil kajian menyediakan dasar penyusunan agenda evaluasi lanjutan bagi pengelola fasilitas.

Kata Kunci: Arsitektur Hijau; Rumah Sakit; Efisiensi Energi; Kenyamanan Lingkungan; Pengelolaan Limbah

Abstract

Hospitals require green architecture assessment that connects resource efficiency, occupant comfort, and service safety. This study aimed to identify the application of green architecture principles at Intan Husada Hospital in Garut and formulate development priorities appropriate to its existing condition. A descriptive qualitative case study was conducted through field observation, direct examination of building conditions, photographic documentation, and a review of relevant literature. The assessment covered the site, orientation, building form, daylighting, ventilation, energy, materials, water, comfort, and waste management. The findings indicate the use of facade openings for daylight, mechanical ventilation, air conditioning, solar powered outdoor lighting, and rainwater reuse for non-potable purposes. Medical waste has been properly managed through dedicated handling in accordance with applicable standards. It therefore represents an established positive practice that requires continued maintenance. Development opportunities include additional shade planting, protected pedestrian routes, solar exposure control, energy monitoring, and assessment of humidity and noise. Open space proportions and occupant comfort cannot be presented as

measured performance because quantitative technical measurement data were unavailable. The study concludes that several green architecture practices are evident, while an overall certification score cannot be established. A phased development approach should begin with data verification, operational optimization, and outdoor improvements while maintaining clinical safety requirements. These findings provide a basis for subsequent facility assessment and management decisions.

Keywords: Green Architecture; Hospital; Energy Efficiency; Environmental Comfort; Waste Management

LATAR BELAKANG

Arsitektur hijau pada rumah sakit berkaitan dengan cara bangunan menggunakan sumber daya sekaligus menyediakan lingkungan yang mendukung pelayanan kesehatan. Evaluasi tidak cukup dilakukan dengan melihat keberadaan taman, panel surya, atau pendingin udara. Hubungan antara bentuk bangunan, kegiatan pelayanan, energi, dan pengelolaan fasilitas perlu dipahami secara menyeluruh. Hu et al. (2022) membahas keberlanjutan pelayanan kesehatan dalam kaitannya dengan sumber daya dan dampak lingkungan. Li et al. (2021) menempatkan fasilitas kesehatan berkelanjutan sebagai bidang kajian yang mencakup bangunan dan pengoperasiannya.

Pada rumah sakit yang telah beroperasi, evaluasi dapat menjadi dasar penentuan pengembangan bertahap. Perubahan perlu mempertimbangkan akses pasien, kegiatan petugas, kesinambungan layanan, dan kemampuan pemeliharaan. Penghematan listrik harus disesuaikan dengan fungsi ruang. Ruang administrasi memiliki kebutuhan berbeda dari ruang pelayanan klinis, sehingga satu pola pengoperasian tidak selalu tepat bagi seluruh bangunan. Psillaki et al. (2023) menelaah pilihan teknologi efisiensi energi dengan memperhatikan kualitas layanan. Prinsip ini relevan untuk membaca hubungan strategi pasif dan sistem mekanis pada objek penelitian.

Rumah Sakit Intan Husada Garut memiliki tapak terbuka, massa memanjang, bukaan fasad, dan sistem mekanis. Bangunan menghadap utara dengan paparan matahari pada sisi timur dan barat. Bukaan digunakan untuk memasukkan cahaya alami, sedangkan penghawaan mengandalkan fan dan ducting. Ciri tersebut memberikan dasar untuk mengkaji hubungan lingkungan luar, selubung bangunan, dan kenyamanan pengguna. Evaluasi diperlukan agar rekomendasi tidak terbatas pada penambahan perangkat, melainkan mempertimbangkan pengoperasian bangunan secara utuh.

Kebutuhan pengembangan bangunan mencakup efisiensi penggunaan listrik, pengendalian kebisingan ambulans dan genset, penambahan vegetasi, serta penyediaan jalur pejalan kaki terlindung. Pengelolaan limbah medis telah dilaksanakan secara khusus dengan baik sesuai standar dan merupakan praktik positif yang perlu dipertahankan. Evaluasi arsitektur hijau karena itu diarahkan pada peningkatan kinerja bangunan sekaligus kesinambungan praktik pengelolaan lingkungan yang sudah berjalan.

Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi penerapan prinsip arsitektur hijau, menafsirkan keterkaitan antaraspek bangunan, dan merumuskan prioritas pengembangan. Pertanyaan penelitian diarahkan pada praktik yang sudah mendukung keberlanjutan dan kebutuhan evaluasi yang paling relevan. Kontribusi kajian berupa pengorganisasian bukti menjadi arahan yang dapat ditindaklanjuti pengelola. Penelitian tidak dimaksudkan untuk menetapkan peringkat bangunan hijau atau menyatakan penghematan yang belum diukur. Ackley et al. (2024) mendukung pembacaan kualitas lingkungan dalam ruang secara terpadu, yang menjadi dasar kehati-hatian dalam menafsirkan temuan visual.

METODE

Penelitian menggunakan pendekatan studi kasus deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan dan pengamatan langsung di Rumah Sakit Intan Husada Garut. Data primer berupa hasil pengamatan kondisi tapak, bentuk bangunan, bukaan, peneduh, vegetasi, material, sistem utilitas, serta kenyamanan lingkungan secara kualitatif. Hasil pengamatan didokumentasikan melalui foto dan catatan kondisi eksisting. Citra tapak, diagram orientasi, data iklim regional, dan literatur digunakan sebagai data pendukung untuk menafsirkan temuan lapangan. Evaluasi berfokus pada kondisi fisik dan operasional yang diamati, sedangkan penilaian kinerja kuantitatif memerlukan data pengukuran teknis tambahan.

Unit analisis mencakup bangunan dan ruang luar terkait penggunaannya. Aspek evaluasi meliputi tapak dan vegetasi, orientasi dan bentuk massa, bukaan dan pencahayaan, ventilasi, energi, material, air, kenyamanan, serta limbah. Aspek tersebut digunakan sebagai kerangka pembacaan, bukan instrumen sertifikasi. Literatur jurnal dipilih secara terarah berdasarkan kesesuaian tema untuk membantu penafsiran dan penyusunan rekomendasi. Pemilihan ini tidak diklaim sebagai tinjauan sistematis karena tidak dilakukan penelusuran menyeluruh dengan protokol seleksi dan penilaian mutu yang seragam.

Analisis dilakukan dengan menginventarisasi hasil observasi lapangan, mengelompokkan temuan menurut aspek arsitektur hijau, menafsirkan hubungan antara kondisi fisik dan fungsi bangunan, kemudian merumuskan arah pengembangan. Keberadaan jendela mendukung identifikasi potensi cahaya alami, tetapi tidak langsung membuktikan kecukupan cahaya di seluruh ruang. Demikian pula, keberadaan pendingin tidak menjadi bukti tercapainya kenyamanan atau efisiensi listrik. Setiap kesimpulan dibatasi pada tingkat bukti yang tersedia agar kesimpulan selaras dengan cakupan observasi kualitatif.

Data luas bangunan dan iklim digunakan sebagai konteks analisis. Luas tanah 10.001 meter persegi dan luas bangunan 4.091 meter persegi belum cukup untuk menghitung ruang hijau karena luas bangunan belum dipastikan merupakan luas tapak terbangun. Data suhu dan kelembapan regional digunakan untuk menjelaskan konteks iklim tapak, sedangkan kondisi ruang rumah sakit dievaluasi melalui pengamatan kualitatif. Data pengukuran suhu, kelembapan, dan aliran udara di dalam ruang belum tersedia dalam penelitian ini. Karena itu, kajian tidak menggunakan data tersebut untuk membuktikan kenyamanan atau menghitung beban pendinginan.

Prioritas disusun menurut relevansi dengan kondisi yang diamati di lapangan, kebutuhan verifikasi, serta kemungkinan pelaksanaan tanpa mengganggu pelayanan. Hasil dibedakan menjadi praktik positif, peluang pengembangan, dan kebutuhan pemeriksaan lanjutan. Tidak diterapkan skor atau bobot karena bukti untuk perhitungan yang dapat direplikasi belum memadai. Galvão et al. (2023) membahas indikator keberlanjutan yang perlu memperhatikan karakter rumah sakit. Pendekatan ini mendukung pemilihan indikator lanjutan, tanpa menganggap indikator usulan sebagai hasil pengukuran yang telah diperoleh pada objek.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Gambar render 3D RS Intan Husada (Sumber: Gmaps 2025)

Rumah Sakit Intan Husada merupakan rumah sakit umum swasta kelas C yang berlokasi di Jalan Mayor Sutherman Nomor 72, Tarogong, Kabupaten Garut, Jawa Barat, dengan layanan rawat jalan, rawat inap, gawat darurat, dan penunjang medis. Bangunan berdampingan dengan lahan pertanian serta memiliki area parkir dan jalur kendaraan. Lingkungan terbuka menyediakan potensi pandangan keluar, tetapi manfaatnya bagi pengguna dipengaruhi posisi ruang dan arah bukaan.



Gambar 2. Screenshot Siteplan RS Intan Husada (Sumber: Gmaps 2025)

Tapak memiliki ruang terbuka yang cukup luas, tetapi ketersediaan vegetasi peneduh masih terbatas. Proporsi ruang terbuka hijau belum dapat dipastikan karena belum tersedia pengukuran tutupan lahan. Ruang terbuka dapat berupa perkerasan parkir, sirkulasi kendaraan, atau area servis yang berbeda fungsi ekologisnya dari tanah bervegetasi. Sawah di luar batas kepemilikan juga tidak dapat dihitung sebagai ruang hijau rumah sakit. Pengurangan luas tanah dengan luas bangunan tidak menyelesaikan persoalan ini, sebab luas lantai bangunan belum dibedakan dari luas tapak terbangun. Verifikasi memerlukan batas persil dan pemetaan tutupan lahan.

Penambahan naungan pada area parkir dan jalur pergerakan merupakan peluang pengembangan ruang luar. Vegetasi di depan bangunan telah menyediakan unsur hijau, tetapi kesinambungan peneduh sepanjang jalur belum terlihat. Pengembangan sebaiknya diarahkan pada lokasi yang paling sering dilalui pasien, pendamping, serta petugas. Pemilihan tanaman mempertimbangkan perakaran, kebutuhan perawatan, kebersihan, dan hubungan dengan utilitas. Penempatan pohon juga perlu menjaga akses darurat dan keterbacaan jalur kendaraan agar manfaat ruang hijau selaras dengan pelayanan.

Brambilla et al. (2023) membahas beragam bentuk ruang hijau di lingkungan rumah sakit, sedangkan Guo et al. (2023) menyoroti kebutuhan keamanan, ketenangan, privasi, dan naungan. Literatur ini mendukung penataan ruang luar yang berorientasi pada pengguna. Namun, penelitian ini tidak mengukur manfaat taman terhadap pemulihan pasien. Rekomendasi terbatas pada peningkatan kesempatan beristirahat, memperoleh pandangan hijau, dan menggunakan jalur yang nyaman. Kebutuhan tersebut dapat dibahas bersama pengguna sebelum bentuk taman atau peneduh diputuskan.

Jalur pejalan kaki berkanopi berpotensi menghubungkan parkir dengan pintu masuk secara lebih terlindung. Rencana perlu memeriksa permukaan jalur, limpasan hujan, titik penyeberangan, dan kemudahan penggunaan kursi roda. Kanopi tidak boleh menimbulkan hambatan pada akses pelayanan. Dalam kondisi iklim dengan curah hujan tinggi, kesinambungan perlindungan menjadi lebih relevan dibanding keberadaan kanopi pada satu titik saja. Pemetaan kondisi ruang luar dapat menjadi dasar penetapan lokasi prioritas serta evaluasi perubahan setelah pelaksanaan.



Gambar 3. Gambar render 3D RS Intan Husada (Sumber: Gmaps 2025)

Massa bangunan berbentuk persegi panjang dengan variasi elevasi dan atap datar. Bentuk memanjang dapat memperluas bidang fasad yang menerima cahaya alami. Namun, pemanfaatannya bergantung pada kedalaman ruang, posisi koridor, dan penghalang di luar bangunan. Efisiensi sirkulasi pada massa memanjang perlu dinilai melalui analisis denah dan jarak tempuh. Evaluasi lanjutan perlu membedakan alur pasien, petugas, barang, dan kegiatan pendukung sebelum perubahan organisasi ruang diusulkan.

Pintu masuk yang menghadap utara tidak menghilangkan paparan matahari pada fasad lain. Sisi timur menerima matahari pagi, sedangkan sisi barat menerima matahari sore. Penanganan perlu mempertimbangkan letak bukaan, tinggi bangunan, serta bayangan dari lingkungan sekitar. Peneduh fasad barat merupakan opsi evaluasi, tetapi bentuk serta dimensinya belum dapat ditetapkan dari diagram orientasi. Kanopi drop off yang sudah ada melindungi pintu masuk, sedangkan perlindungan bukaan ruang harus diperiksa menurut lokasi masing-masing.



Gambar 4. Foto Lantai 2 void (Sumber: Data Penulis 2026)



Gambar 5. Foto Jendela di sisi fasad (Sumber: Data Penulis 2026)

Jendela pada fasad menunjukkan pemanfaatan cahaya alami. Pencahayaan buatan digunakan pada area yang tidak terjangkau cahaya alami. Kombinasi ini dapat mendukung kebutuhan ruang, tetapi efisiensinya belum diketahui. Cahaya yang berlebihan dapat menimbulkan silau dan panas pada posisi tertentu. Toodekharman et al. (2023) menunjukkan hubungan konfigurasi fasad dengan kenyamanan visual ruang pasien. Pada objek ini, pengendalian cahaya perlu menjaga keseimbangan penerangan, pandangan keluar, privasi, dan kemudahan membersihkan komponen.

Pemeriksaan pencahayaan dapat mencatat kondisi pada beberapa waktu, posisi tempat tidur, lokasi kerja petugas, dan pola penggunaan lampu. Pengukuran diperlukan untuk membedakan kekurangan cahaya dari paparan berlebih. Hasilnya dapat mendasari pembagian zona sakelar, pengaturan tirai, atau kendali lampu. Nilai iluminansi dan persentase penghematan tidak dicantumkan karena belum diukur. Perubahan pengoperasian yang mudah dievaluasi sebaiknya dipertimbangkan sebelum penggantian komponen fasad yang lebih besar.

Material bangunan meliputi beton, bata ringan, gipsum, homogeneous tile, kaca, aluminium, dan polivinil klorida. Daftar jenis material belum membuktikan kinerja lingkungannya. Evaluasi membutuhkan informasi jumlah, umur pakai, asal produk, pemeliharaan, dan frekuensi penggantian. Permukaan yang mudah dibersihkan serta sesuai fungsi ruang juga menjadi pertimbangan rumah sakit. Arah pengembangan adalah mempertahankan komponen yang masih layak dan memilih pengganti berdasarkan karakteristik produk yang terdokumentasi, bukan memberi label ramah lingkungan hanya dari nama bahan.



Gambar 6. Foto Mushola di Atap dak beton (Sumber: Data Penulis 2026)

Atap datar memberikan peluang penempatan peralatan dan pengembangan fasilitas, tetapi tidak berarti seluruh area siap digunakan. Kapasitas struktur, keselamatan akses, kedap air, drainase, dan perawatan perlu diperiksa. Penambahan panel surya atau ruang luar harus diselaraskan dengan sarana mekanis yang sudah ada. Pada tahap ini, rekomendasi berupa kajian kelayakan, bukan keputusan konstruksi atau estimasi kapasitas. Pendekatan tersebut menjaga hubungan antara peluang arsitektural dan kemampuan bangunan yang belum diketahui secara rinci.

Ruang yang dievaluasi mengandalkan ventilasi mekanis tanpa bukaan untuk penghawaan alami. Pertukaran udara menggunakan fan dan ducting sehingga arah aliran dapat diatur. Ketiadaan ventilasi alami tidak otomatis menunjukkan kegagalan arsitektur hijau karena rumah sakit memiliki kebutuhan pengaturan udara menurut fungsi ruang. Kek et al. (2023) membahas strategi ventilasi dalam pengendalian penularan melalui udara. Chair et al. (2023) menekankan perlunya kajian parameter tata udara yang memperhatikan konteks ruang pelayanan.

Ventilasi dan pendinginan perlu dibedakan. Perangkat yang mengatur suhu belum tentu menyediakan udara luar. Sistem tata udara terdiri atas pendingin variable refrigerant flow, fan, dan ducting. Hubungan antarsistem, kapasitas udara luar, dan kinerja operasional belum dievaluasi melalui pengujian teknis. Penelitian karena itu hanya mengidentifikasi keberadaan sarana mekanis. Kinerja pertukaran udara dan kesesuaian kebutuhan ruang memerlukan pemeriksaan pengelola teknik bersama penanggung jawab keselamatan pelayanan. Rekomendasi membuka semua jendela tidak dapat diberikan tanpa memahami fungsi dan pola aliran ruang.

Suhu luar rata-rata sekitar 24°C tidak cukup untuk menyatakan beban pendinginan rendah. Beban dipengaruhi peralatan medis, jumlah pengguna, radiasi matahari, kebutuhan udara luar, dan pengaturan peralatan. Yuan et al. (2022) menelaah variasi kebutuhan kenyamanan termal di rumah sakit. Alotaibi et al. (2021) membahas penilaian yang memperhatikan keragaman kebutuhan pasien. Implikasinya, penghematan dan kenyamanan harus dinilai per zona serta tidak disimpulkan hanya berdasarkan rata-rata iklim regional.

Kelembapan relatif regional sekitar 77,2% menggambarkan kondisi luar ruang dan belum mewakili kelembapan ruang pelayanan. Pengadaan dehumidifier untuk seluruh bangunan belum menjadi rekomendasi yang dapat dibenarkan. Langkah awal adalah mengukur suhu serta kelembapan menurut ruang dan waktu, memeriksa kebocoran atau kondensasi, lalu menilai kemampuan sistem yang tersedia. Alat tambahan memerlukan alasan penggunaan dan rencana pemeliharaan. Pemilihan tindakan berdasarkan hasil pemantauan membantu menghindari penambahan beban listrik yang tidak diperlukan.

Pemeliharaan berkaitan langsung dengan kesinambungan kinerja sistem. Cadnum et al. (2023) membahas evaluasi ventilasi saat sebagian sistem rumah sakit dihentikan untuk perawatan. Tsang et al. (2024) menelaah bukti eksperimen transmisi udara di rumah sakit. Rujukan ini mendukung evaluasi aliran dan koordinasi perawatan, tanpa membuktikan adanya persoalan transmisi pada objek penelitian. Jadwal pekerjaan, area terdampak, dan koordinasi dengan pengguna perlu dipersiapkan sebelum pengaturan sistem diubah.

Kinerja sirkulasi udara dan kenyamanan pengguna belum dapat ditetapkan secara kuantitatif karena pengukuran lingkungan dalam ruang dan survei pengguna belum tersedia. Evaluasi berikutnya dapat menggabungkan pencatatan fisik dengan tanggapan pasien, pendamping, dan petugas. Perbedaan aktivitas dan durasi tinggal perlu diperhatikan agar hasil tidak digeneralisasikan. Dengan demikian, perbaikan lingkungan dalam ruang dapat dikaitkan dengan fungsi pelayanan dan pengalaman kelompok pengguna yang berbeda.

Energi terbarukan diterapkan melalui lampu luar ruang yang dilengkapi panel surya. Kontribusi ini diakui sesuai cakupan penerangan luar, bukan sebagai bukti kemandirian energi seluruh rumah sakit. Kapasitas panel, jumlah unit, produksi, dan proporsi terhadap konsumsi bangunan belum tersedia. Pengembangan dapat dimulai dengan pendataan unit, kondisi baterai, pola operasi, dan kebutuhan penggantian. Penambahan perangkat perlu mempertimbangkan kebutuhan aktual serta kemampuan pemeliharaan agar manfaatnya berkelanjutan.

Oliveira et al. (2021) membahas pengelolaan energi melalui praktik teknis dan pengelolaan. Rahman et al. (2021) memadukan audit, bukti empiris, dan simulasi dalam evaluasi penghematan. Santos et al. (2026) menghubungkan kinerja energi dengan infrastruktur, organisasi, pembiayaan, dan teknologi digital. Implikasinya pada objek ini adalah mendahulukan data penggunaan serta tanggung jawab pengelolaan sebelum menentukan

investasi. Angka penghematan dari rumah sakit lain tidak dapat dipindahkan langsung karena kondisi penggunaan dan sistemnya berbeda.

Pemantauan dapat diawali dengan rekening listrik, jam operasi, dan perubahan aktivitas pelayanan. Pemisahan beban tata udara, lampu, dan peralatan dapat dilakukan jika sarana pencatatan memungkinkan. Intensitas energi baru dihitung setelah luas area yang dilayani dan periode pengamatan dipastikan konsisten. Perubahan okupansi serta penambahan peralatan medis perlu dicatat dalam perbandingan antarperiode. Tanpa informasi itu, perubahan tagihan belum tentu menunjukkan perubahan efisiensi. Data dasar juga membantu menguji apakah pengaturan operasional memberikan hasil sebelum intervensi diperluas.

Air bersih berasal dari PDAM dan melalui pengolahan sebelum didistribusikan ke perlengkapan sanitasi. Air hujan dimanfaatkan untuk penyiraman taman dan pengisian tangki pemadam kebakaran. Informasi ini mengindikasikan perhatian terhadap penggunaan air, tetapi kapasitas tampungan, pemisahan jaringan, kualitas, dan volume pemanfaatan tidak disertakan. Kajian tidak menghitung penghematan atau memastikan kinerja sistem pemadam. Pemeriksaan berikutnya memerlukan diagram jaringan serta catatan pengoperasian yang sesuai dengan peruntukan masing-masing.

Evaluasi jaringan air memerlukan pembedaan antara saluran air hujan, air limbah domestik, dan aliran dari kegiatan pelayanan. Alur pengolahan serta hubungan jaringan dengan saluran pembuangan perlu dipastikan melalui diagram utilitas dan pemeriksaan teknis. Pengelolaan limbah medis telah berjalan secara khusus dengan baik sesuai standar. Kebutuhan verifikasi jaringan air merupakan agenda evaluasi utilitas, bukan temuan ketidaksesuaian pengelolaan limbah medis.

Pengembangan tata air dapat diarahkan pada pendataan sumber, konsumsi, kebocoran, serta pemanfaatan kembali menurut peruntukan. Pemeriksaan awal difokuskan pada konsistensi catatan dan kesesuaian diagram dengan kondisi aktual. Pemisahan jaringan perlu dipertimbangkan dalam setiap usulan penggunaan air nonminum. Dengan cara ini, rekomendasi memperkuat sistem yang berjalan tanpa menambahkan klaim kualitas keluaran atau kepatuhan teknis yang belum diperiksa. Penghematan air dan keselamatan pelayanan harus dibaca sebagai kebutuhan yang saling berkaitan.

Limbah medis Rumah Sakit Intan Husada telah ditangani secara khusus dengan baik sesuai standar. Pengelolaan ini merupakan praktik positif dalam penerapan prinsip arsitektur hijau dan pengelolaan lingkungan rumah sakit. Prioritas pada aspek tersebut adalah mempertahankan kualitas pelaksanaan, kesinambungan pengawasan, dan pencatatan. Dengan demikian, pengembangan diarahkan pada penguatan sistem yang telah berjalan, sesuai kebutuhan operasional fasilitas.

Arah pengembangan pada aspek limbah medis adalah menjaga kesinambungan mutu dan pengawasan. Hassan dan Shareefdeen (2022) membahas pengelolaan dan teknologi penanganan limbah pelayanan kesehatan. Slutzman et al. (2023) menelaah audit limbah sebagai sarana memahami karakteristik serta praktik pengelolaan. Literatur mendukung evaluasi berkala, tetapi tidak digunakan untuk mengklaim hasil audit rumah sakit ini. Kajian ini terbatas pada evaluasi arsitektural dan tidak mencakup audit dokumen perizinan atau pengujian proses pengolahan limbah.

Limbah domestik tetap merupakan aliran yang berbeda. Kondisi limbah medis yang sudah baik tidak otomatis membuktikan capaian pengurangan sampah domestik, daur ulang, atau pengolahan organik. Peluang pada aliran domestik dapat ditelaah melalui pencatatan jenis dan jumlah sampah. Tidak diusulkan pencampuran aliran limbah demi daur ulang. Dukungan layanan pengelolaan dapat dipertimbangkan sesuai kebutuhan sistem yang telah berjalan, dengan memperhatikan kewenangan dan manfaat operasionalnya.

Ambulans dan genset merupakan sumber kebisingan yang perlu diperhatikan dalam evaluasi kenyamanan, tetapi tidak tersedia hasil pengukuran untuk menyatakan pelampauan ambang. Lam et al. (2022) menunjukkan pentingnya memahami persepsi akustik kelompok

pengguna rumah sakit. Pada objek ini, waktu operasi, lokasi sumber, dan ruang penerima perlu dipetakan sebelum tindakan dipilih. Pengaturan jalur ambulans tetap harus mendukung pelayanan darurat. Penanganan genset dapat dievaluasi berdasarkan hubungan sumber dengan ruang yang memerlukan ketenangan, tanpa menganggap bahwa kondisi eksisting sudah terbukti melanggar ketentuan.

Prioritas keseluruhan adalah memverifikasi data dasar, mengoptimalkan pengoperasian, lalu menguji kelayakan intervensi fisik. Penambahan vegetasi dan jalur terlindung dapat direncanakan bersama peneduh fasad. Panel surya dikembangkan setelah profil konsumsi dan kelayakan atap dipastikan. Pemantauan kelembapan serta kebisingan menjadi dasar tindakan yang spesifik. Pengelola dapat mencatat keadaan sebelum dan sesudah tindakan agar hasilnya dapat dibandingkan. Keterbatasan penelitian terletak pada cakupan satu objek dan sifat evaluasi yang deskriptif kualitatif. Observasi lapangan belum dilengkapi data pengukuran teknis atau pembandingan kinerja tahunan, sehingga generalisasi hasil ke rumah sakit lain perlu mempertimbangkan perbedaan konteks.

SIMPULAN

Rumah Sakit Intan Husada Garut menunjukkan penerapan arsitektur hijau melalui pencahayaan alami, sistem mekanis, lampu surya, dan pemanfaatan air hujan. Limbah medis telah ditangani secara khusus dengan baik sesuai standar dan perlu dipertahankan. Pengembangan diprioritaskan pada vegetasi peneduh, jalur terlindung, pengendalian paparan matahari, serta pemantauan energi, kelembapan, dan kebisingan. Pengelola disarankan memverifikasi data tapak dan utilitas sebelum menetapkan investasi. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengukur kinerja serta pengalaman pengguna. Kajian ini belum memberikan nilai sertifikasi bangunan hijau.

DAFTAR PUSTAKA

Ackley, A., Olanrewaju, O. I., Oyefusi, O. N., Enegbuma, W. I., Olaoye, T. S., Ehimatie, A. E., Ukpong, E., & Akpan-Idiok, P. (2024). Indoor environmental quality (IEQ) in healthcare facilities: A systematic literature review and gap analysis. *Journal of Building Engineering*, 86, 108787. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.108787

Alotaibi, B. S., Codinhoto, R., Albadra, D., & Lo, S. (2021). Combined multi-attribute inpatient thermal comfort requirements in hospitals: A designer's assessment method. *Journal of Building Engineering*, 42, 103039. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103039

Brambilla, A., Del Pio, M., Ravegnani Morosini, R., & Capolongo, S. (2023). Green space in hospital built environment. A literature review about therapeutic gardens in acute care healthcare settings before Covid-19. *Acta Biomedica*, 94(S3), e2023137. https://doi.org/10.23750/abm.v94iS3.14286

Cadnum, J. L., Memic, S., Eckstein, E. C., & Donskey, C. J. (2023). Evaluation of ventilation during partial shutdown of a hospital heating, ventilation, and air conditioning system for maintenance. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 44(12), 2099-2100. https://doi.org/10.1017/ice.2023.166

Chair, S. Y., Ng, S. T., Chao, C. Y. H., & Xu, J. F. (2023). Heating, ventilation, and air-conditioning systems in healthcare: A scoping review. *Journal of Hospital Infection*, 141, 33-40. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.08.012

Galvão, D. M., Cezar-Vaz, M. R., Xavier, D. M., Penha, J. G. M., & Lourenção, L. G. (2023). Hospital sustainability indicators and reduction of socio-environmental impacts: A scoping review. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 57, e20220364. https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0364pt

Guo, H., Zhou, W., Lai, W., & Yao, L. (2023). What landscape elements are needed for hospital healing spaces? Evidence from an empirical study of 10 compact hospitals. *Frontiers in Public Health*, 11, 1243582. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1243582

Hassan, M. F., & Shareefdeen, Z. (2022). Recent developments in sustainable management of healthcare waste and treatment technologies. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 10(2), 1090384. https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d9.0384

Hu, H., Cohen, G., Sharma, B., Yin, H., & McConnell, R. (2022). Sustainability in health care. *Annual Review of Environment and Resources*, 47, 173-196. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-112320-095157

Kek, H. Y., Mohd Saupi, S. B., Tan, H., Othman, M. H. D., Nyakuma, B. B., Goh, P. S., Altowayti, W. A. H., Qaid, A., Abdul Wahab, N. H., Lee, C. H., Lubis, A., Wong, S. L., & Wong, K. Y. (2023). Ventilation strategies for mitigating airborne infection in healthcare facilities: A review and bibliometric analysis (1993-2022). *Energy and Buildings*, 295, 113323. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113323

Lam, B., Fan, E. M. P., Ooi, K., Ong, Z.-T., Hong, J. Y., Gan, W.-S., & Ang, S. Y. (2022). Assessing the perceived indoor acoustic environment quality across building occupants in a tertiary-care public hospital in Singapore. *Building and Environment*, 222, 109403. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109403

Li, Y., Pan, X., Han, Y., & Taylor, J. E. (2021). Sustainable healthcare facilities: A scoping review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(12), 03121007. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002170

Oliveira, K. B., Santos, E. F., Faria Neto, A., Santos, V. H. M., & Oliveira, O. J. (2021). Guidelines for efficient and sustainable energy management in hospital buildings. *Journal of Cleaner Production*, 329, 129644. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129644

Psillaki, M., Apostolopoulos, N., Makris, I., Liargovas, P., Apostolopoulos, S., Dimitrakopoulos, P., & Sklias, G. (2023). Hospitals' energy efficiency in the perspective of saving resources and providing quality services through technological options: A systematic literature review. *Energies*, 16(2), 755. https://doi.org/10.3390/en16020755

Rahman, N. M. A., Lim, C. H., & Fazlizan, A. (2021). Optimizing the energy saving potential of public hospital through a systematic approach for green building certification in Malaysia. *Journal of Building Engineering*, 43, 103088. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103088

Santos, B. S., Johansson, J., & Lygnerud, K. (2026). Energy efficiency in hospital buildings: A socio-technical framework of drivers, barriers, and performance outcomes. *Energy and Buildings*, 369, 117883. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2026.117883

Slutzman, J. E., Bockius, H., Gordon, I. O., Greene, H. C., Hsu, S., Huang, Y., Lam, M. H., Roberts, T., & Thiel, C. L. (2023). Waste audits in healthcare: A systematic review and description of best practices. *Waste Management & Research*, 41(1), 3-17. https://doi.org/10.1177/0734242X221101531

Toodekharman, H., Abravesh, M., & Heidari, S. (2023). Visual comfort assessment of hospital patient rooms with climate responsive facades. *Journal of Daylighting*, 10(1), 17-30. https://doi.org/10.15627/jd.2023.2

Tsang, T. W., Wong, L. T., & Mui, K. W. (2024). Experimental studies on airborne transmission in hospitals: A systematic review. *Indoor and Built Environment*, 33(4), 608-640. https://doi.org/10.1177/1420326X231205527

Yuan, F., Yao, R., Sadrizadeh, S., Li, B., Cao, G., Zhang, S., Zhou, S., Liu, H., Bogdan, A., Croitoru, C., Melikov, A., Short, C. A., & Li, B. (2022). Thermal comfort in hospital buildings - A literature review. *Journal of Building Engineering*, 45, 103463. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103463