
Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan

Cipta H, Mahendra

Fakultas Teknik Prodi Arsitektur, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Pada abad ke-21, masalah lingkungan telah menjadi salah satu isu paling mendesak yang dihadapi manusia. Pertumbuhan populasi yang cepat, urbanisasi yang pesat, dan konsumsi sumber daya yang berlebihan telah menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius, termasuk perubahan iklim, penurunan kualitas udara dan air, serta hilangnya keanekaragaman hayati. Di tengah-tengah tantangan ini, sektor konstruksi dan bangunan mendapat sorotan karena memiliki dampak besar terhadap lingkungan.

Bangunan saat ini merupakan salah satu kontributor terbesar terhadap emisi karbon, konsumsi energi, dan limbah konstruksi. Pembangunan, pemeliharaan, dan penggunaan bangunan yang tidak berkelanjutan telah menyebabkan peningkatan jejak karbon dan penurunan kualitas lingkungan. Namun, kesadaran akan pentingnya keberlanjutan dan perlindungan lingkungan telah mendorong perkembangan pendekatan baru dalam desain dan konstruksi bangunan, yang dikenal sebagai desain bangunan berkelanjutan.

Kata Kunci: *arsitektur, bangunan, karbon*



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada abad ke-21, masalah lingkungan telah menjadi salah satu isu paling mendesak yang dihadapi manusia. Pertumbuhan populasi yang cepat, urbanisasi yang pesat, dan konsumsi sumber daya yang berlebihan telah menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius, termasuk perubahan iklim, penurunan kualitas udara dan air, serta hilangnya keanekaragaman hayati. Di tengah-tengah tantangan ini, sektor konstruksi dan bangunan mendapat sorotan karena memiliki dampak besar terhadap lingkungan.

Bangunan saat ini merupakan salah satu kontributor terbesar terhadap emisi karbon, konsumsi energi, dan limbah konstruksi. Pembangunan, pemeliharaan, dan penggunaan bangunan yang tidak berkelanjutan telah menyebabkan peningkatan jejak karbon dan penurunan kualitas lingkungan. Namun, kesadaran akan pentingnya keberlanjutan dan perlindungan lingkungan telah mendorong perkembangan pendekatan baru dalam desain dan konstruksi bangunan, yang dikenal sebagai desain bangunan berkelanjutan.

Dalam era di mana isu-isu lingkungan semakin mendesak, desain bangunan berkelanjutan menjadi suatu kebutuhan yang mendesak. Desain bangunan berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup penghuninya. Pendekatan ini tidak hanya memperhitungkan efisiensi energi dan penggunaan material, tetapi juga mempertimbangkan siklus hidup bangunan, pengelolaan air, dan kesehatan lingkungan secara keseluruhan.

Dengan mengadopsi desain bangunan berkelanjutan, kita dapat menciptakan bangunan yang lebih efisien, lebih ramah lingkungan, dan lebih sehat bagi penghuninya. Melalui pendekatan ini, kita dapat mengurangi konsumsi sumber daya alam, mengurangi emisi karbon, dan meningkatkan adaptasi terhadap perubahan iklim. Dengan kata lain, desain bangunan berkelanjutan bukan hanya tentang membangun bangunan yang lebih hijau, tetapi juga tentang menciptakan masyarakat yang lebih berkelanjutan dan berdaya tahan terhadap tantangan lingkungan.

Manfaat Desain Bangunan Berkelanjutan:

Penghematan Energi: *Desain bangunan berkelanjutan mengintegrasikan teknologi dan praktik-praktik yang meminimalkan konsumsi energi. Ini termasuk penggunaan material dengan sifat isolasi termal yang baik, pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya, dan desain bangunan yang memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami. Dengan demikian, desain bangunan berkelanjutan dapat menghasilkan penghematan energi yang signifikan dan mengurangi biaya operasional bangunan.*

Pengurangan Dampak Lingkungan: *Bangunan berkelanjutan juga membawa dampak positif terhadap lingkungan dengan mengurangi emisi karbon, penggunaan air, dan limbah konstruksi. Dengan mengoptimalkan penggunaan material, meminimalkan limbah konstruksi, dan mengelola air secara efisien, kita dapat mengurangi jejak lingkungan bangunan dan mendukung keberlanjutan lingkungan.*

Peningkatan Kualitas Hidup: *Desain bangunan berkelanjutan menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman bagi penghuninya. Dengan memanfaatkan ventilasi alami, penggunaan material organik, dan pengelolaan kualitas udara dalam ruangan yang baik, kita dapat menciptakan bangunan yang memberikan kualitas udara yang lebih baik dan mengurangi risiko terhadap kesehatan penghuninya.*

Pemenuhan Standar dan Sertifikasi: *Semakin banyak negara yang mengadopsi regulasi dan standar yang lebih ketat terkait efisiensi energi dan keberlanjutan bangunan. Dengan*

menerapkan desain bangunan berkelanjutan, pemilik bangunan dapat memastikan bahwa bangunan mereka memenuhi persyaratan regulasi yang berlaku dan bahkan memperoleh sertifikasi keberlanjutan seperti LEED atau BREEAM.

Peningkatan Kesadaran Masyarakat: Desain bangunan berkelanjutan juga membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya keberlanjutan dan perlindungan lingkungan. Melalui proyek-proyek bangunan berkelanjutan yang terlihat dan terukur, kita dapat memberikan contoh yang baik bagi masyarakat dan mendorong adopsi lebih lanjut dari praktik-praktik yang ramah lingkungan.

Desain bangunan berkelanjutan adalah kunci untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan dan berdaya tahan terhadap perubahan iklim. Dengan mengintegrasikan praktik-praktik dan teknologi-teknologi yang ramah lingkungan, kita dapat menciptakan bangunan yang lebih efisien, lebih ramah lingkungan, dan lebih sehat bagi penghuninya. Dengan adopsi desain bangunan berkelanjutan, kita dapat membawa perubahan positif dalam cara kita mendesain dan membangun lingkungan kita, menciptakan lingkungan yang lebih baik bagi generasi mendatang.

Metode Penelitian

Adapun rumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang diatas sebagai berikut :

Bagaimana cara mengatasi Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan

Bagaimana membuat perancangan Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan

PEMBAHASAN

Mengatasi tantangan dalam desain bangunan berkelanjutan melibatkan pendekatan yang komprehensif dan terpadu. Berikut adalah beberapa strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi tantangan ini:

1. Perencanaan yang Berkelanjutan: Langkah pertama dalam mengatasi desain bangunan berkelanjutan adalah melalui perencanaan yang berkelanjutan. Ini mencakup pemilihan lokasi yang tepat, penggunaan tanah yang efisien, dan mempertimbangkan dampak lingkungan dari awal hingga akhir proyek. Perencanaan yang baik akan membantu mengurangi dampak lingkungan dan memastikan bahwa bangunan dapat berintegrasi dengan baik dengan lingkungannya.

2. Penggunaan Material yang Ramah Lingkungan: Salah satu aspek penting dalam desain bangunan berkelanjutan adalah penggunaan material yang ramah lingkungan. Ini termasuk pemilihan material yang dapat didaur ulang, menggunakan material lokal untuk mengurangi jejak karbon transportasi, dan mengurangi penggunaan bahan berbasis fosil. Dengan memilih material yang ramah lingkungan, kita dapat mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan.

3. Efisiensi Energi: Efisiensi energi adalah salah satu fokus utama dalam desain bangunan berkelanjutan. Ini mencakup penggunaan teknologi energi terbarukan seperti panel surya dan turbin angin, serta desain bangunan yang memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami dan ventilasi alami. Dengan meningkatkan efisiensi energi, kita dapat mengurangi konsumsi energi bangunan dan mengurangi emisi karbon.

4. Pemanfaatan Teknologi: *Teknologi memiliki peran penting dalam mengatasi tantangan dalam desain bangunan berkelanjutan. Ini termasuk penggunaan perangkat lunak pemodelan energi untuk mengoptimalkan desain bangunan, sistem manajemen energi untuk memantau dan mengendalikan konsumsi energi, dan teknologi hijau lainnya seperti atap hijau dan dinding hidroponik. Dengan memanfaatkan teknologi yang tepat, kita dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan bangunan.*

5. Pengelolaan Air yang Efisien: *Pengelolaan air yang efisien juga merupakan aspek penting dalam desain bangunan berkelanjutan. Ini termasuk penggunaan teknologi pengumpulan air hujan, sistem irigasi yang efisien, dan desain lanskap yang ramah lingkungan. Dengan mengelola air secara efisien, kita dapat mengurangi konsumsi air bangunan dan mengurangi dampak negatif terhadap sumber daya air.*

6. Edukasi dan Pelatihan: *Edukasi dan pelatihan merupakan bagian penting dalam mengatasi tantangan dalam desain bangunan berkelanjutan. Ini mencakup memberikan informasi tentang praktik-praktik yang ramah lingkungan kepada arsitek, insinyur, dan pembangun, serta melibatkan pemilik bangunan dan penghuni dalam upaya keberlanjutan. Dengan meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang keberlanjutan, kita dapat menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan secara keseluruhan.*

7. Kolaborasi dan Kemitraan: *Kolaborasi dan kemitraan antara pemerintah, industri, dan masyarakat juga sangat penting dalam mengatasi tantangan dalam desain bangunan berkelanjutan. Ini mencakup pembentukan kemitraan antara pemerintah dan sektor swasta untuk mendukung inovasi dan investasi dalam teknologi keberlanjutan, serta melibatkan masyarakat dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pembangunan dan penggunaan bangunan. Dengan bekerja sama, kita dapat menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan bagi semua orang.*

8. Monitoring dan Evaluasi: *Monitoring dan evaluasi terus menerus merupakan langkah penting dalam mengatasi tantangan dalam desain bangunan berkelanjutan. Ini mencakup pemantauan konsumsi energi, penggunaan air, dan dampak lingkungan bangunan secara keseluruhan, serta mengevaluasi efektivitas strategi keberlanjutan yang telah diterapkan. Dengan melakukan monitoring dan evaluasi secara teratur, kita dapat mengidentifikasi area-area di mana peningkatan dapat dilakukan dan memastikan bahwa bangunan tetap berkelanjutan dalam jangka panjang.*

Dengan menerapkan strategi-strategi ini secara holistik, kita dapat mengatasi tantangan dalam desain bangunan berkelanjutan dan menciptakan bangunan yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan bagi masa depan.

Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan adalah pendekatan dalam merancang, membangun, dan mengoperasikan bangunan yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup penghuninya. Pendekatan ini memperhitungkan efisiensi energi, penggunaan material yang ramah lingkungan, manajemen air yang efisien, serta faktor-faktor sosial dan ekonomi untuk menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan secara keseluruhan.

Pengertian Desain Bangunan Berkelanjutan:

Desain bangunan berkelanjutan mendasarkan diri pada prinsip-prinsip keberlanjutan, yang berfokus pada pengembangan solusi yang memenuhi kebutuhan manusia saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Ini berarti memperhitungkan interaksi antara bangunan dan lingkungan alamnya, serta memastikan

bahwa bangunan tersebut memiliki dampak yang minimal terhadap sumber daya alam dan lingkungan.

Aspek Penting dari Desain Bangunan Berkelanjutan:

Efisiensi Energi: *Desain bangunan berkelanjutan berfokus pada pengurangan konsumsi energi bangunan melalui penggunaan teknologi energi terbarukan, pemanfaatan cahaya alami, isolasi termal yang baik, dan sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) yang efisien. Tujuannya adalah untuk mengurangi jejak karbon bangunan dan meningkatkan efisiensi energi secara keseluruhan.*

Penggunaan Material yang Ramah Lingkungan: *Penggunaan material yang ramah lingkungan adalah aspek penting dari desain bangunan berkelanjutan. Ini mencakup pemilihan material yang dapat didaur ulang, penggunaan bahan lokal untuk mengurangi emisi karbon transportasi, dan menghindari material yang mengandung bahan kimia berbahaya. Penggunaan material yang ramah lingkungan membantu mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan.*

Manajemen Air yang Efisien: *Desain bangunan berkelanjutan juga memperhitungkan manajemen air yang efisien. Ini mencakup pengumpulan dan penggunaan kembali air hujan, penggunaan teknologi hemat air seperti toilet berkecepatan rendah, dan desain lanskap yang meminimalkan aliran permukaan. Dengan mengelola air secara efisien, kita dapat mengurangi konsumsi air bangunan dan melindungi sumber daya air yang berharga.*

Kualitas Hidup Penghuni: *Desain bangunan berkelanjutan juga berusaha untuk meningkatkan kualitas hidup penghuninya. Ini mencakup menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat, dengan memperhitungkan aspek-aspek seperti ventilasi yang baik, pemanfaatan cahaya alami, dan penggunaan material organik. Faktor-faktor ini tidak hanya menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi penghuni, tetapi juga dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan mereka.*

Pertimbangan Sosial dan Ekonomi: *Desain bangunan berkelanjutan juga mempertimbangkan aspek sosial dan ekonomi dari keberlanjutan. Ini mencakup memastikan aksesibilitas bagi semua orang, mengurangi ketimpangan sosial, dan menciptakan peluang ekonomi yang berkelanjutan. Dengan memperhitungkan aspek-aspek ini, desain bangunan dapat menciptakan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat secara keseluruhan.*

Keuntungan dari Desain Bangunan Berkelanjutan:

Penghematan Energi dan Biaya: *Salah satu keuntungan utama dari desain bangunan berkelanjutan adalah penghematan energi dan biaya operasional yang signifikan. Dengan meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi konsumsi sumber daya, pemilik bangunan dapat mengurangi biaya operasional mereka dalam jangka panjang.*

Dampak Lingkungan yang Lebih Rendah: *Desain bangunan berkelanjutan membantu mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan, termasuk emisi karbon, penggunaan air, dan produksi limbah. Ini membantu melindungi lingkungan alam dan menjaga keberlanjutan planet kita.*

Kualitas Hidup yang Lebih Baik: *Bangunan berkelanjutan menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman bagi penghuninya. Ini tidak hanya mencakup kualitas udara yang lebih baik dan temperatur ruangan yang lebih nyaman, tetapi juga melibatkan aspek-aspek seperti pencahayaan alami dan penggunaan material yang tidak beracun.*

Reputasi dan Pemasaran: *Bangunan berkelanjutan sering kali dianggap sebagai aset yang lebih berharga dan menarik bagi penyewa, pembeli, dan investor. Pemilik bangunan yang*

menerapkan praktik-praktik keberlanjutan dapat meningkatkan reputasi mereka dalam industri dan menarik pelanggan yang lebih sadar lingkungan.

Kepatuhan Regulasi dan Sertifikasi: Dengan meningkatnya perhatian terhadap keberlanjutan, semakin banyak negara yang mengadopsi regulasi dan standar yang lebih ketat terkait efisiensi energi dan keberlanjutan bangunan. Dengan menerapkan desain bangunan berkelanjutan, pemilik bangunan dapat memastikan bahwa bangunan mereka memenuhi persyaratan regulasi yang berlaku dan bahkan memperoleh sertifikasi keberlanjutan seperti LEED atau BREEAM.

Membuat perancangan untuk Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan melibatkan serangkaian langkah yang komprehensif dan terpadu, yang mempertimbangkan efisiensi energi, penggunaan material yang ramah lingkungan, manajemen air yang efisien, serta aspek sosial dan ekonomi dari keberlanjutan. Berikut adalah panduan langkah-demi-langkah untuk membuat perancangan tersebut:

1. Analisis Lingkungan: Langkah pertama dalam perancangan desain bangunan berkelanjutan adalah melakukan analisis lingkungan. Ini meliputi penilaian kondisi alam sekitar, termasuk topografi, vegetasi, dan sumber daya alam. Analisis ini membantu memahami bagaimana bangunan akan berinteraksi dengan lingkungan alamnya dan menentukan strategi yang tepat untuk meminimalkan dampak negatif.

2. Identifikasi Kebutuhan Pengguna: Selanjutnya, identifikasi kebutuhan pengguna bangunan adalah langkah penting dalam perancangan. Ini melibatkan pemahaman mendalam tentang siapa yang akan menggunakan bangunan, apa kebutuhan mereka, dan bagaimana bangunan dapat memberikan lingkungan yang nyaman dan produktif bagi penghuninya. Faktor-faktor seperti jenis aktivitas yang akan dilakukan di dalam bangunan, jumlah penghuni, dan preferensi pengguna harus dipertimbangkan dalam perancangan.

3. Pemilihan Lokasi yang Tepat: Pemilihan lokasi yang tepat adalah kunci dalam merancang bangunan berkelanjutan. Memilih lokasi yang dekat dengan transportasi publik, memiliki akses yang baik ke layanan dan fasilitas umum, dan memiliki aksesibilitas yang baik bagi semua orang adalah faktor penting dalam meminimalkan dampak lingkungan bangunan.

4. Perencanaan Efisiensi Energi: Salah satu aspek utama dari desain bangunan berkelanjutan adalah efisiensi energi. Ini melibatkan penggunaan teknologi dan praktik-praktik yang meminimalkan konsumsi energi bangunan, termasuk penggunaan material isolasi termal yang baik, pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya, dan desain bangunan yang memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami. Perencanaan efisiensi energi harus dimulai dari tahap awal perancangan dan terintegrasi ke dalam seluruh proses.

5. Penggunaan Material yang Ramah Lingkungan: Penggunaan material yang ramah lingkungan adalah aspek penting dari desain bangunan berkelanjutan. Ini meliputi pemilihan material yang dapat didaur ulang, menggunakan bahan lokal untuk mengurangi jejak karbon transportasi, dan menghindari material yang mengandung bahan kimia berbahaya. Pemilihan material harus mempertimbangkan kualitas, keberlanjutan, dan dampak lingkungan dari setiap material yang digunakan.

6. Manajemen Air yang Efisien: Manajemen air yang efisien juga merupakan bagian integral dari desain bangunan berkelanjutan. Ini mencakup pengumpulan dan penggunaan kembali air hujan, penggunaan teknologi hemat air seperti toilet berkecepatan rendah, dan desain lanskap yang meminimalkan aliran permukaan. Perencanaan manajemen air yang efisien harus mempertimbangkan kebutuhan air bangunan, sumber daya air yang tersedia, dan strategi untuk mengurangi konsumsi air bangunan.

7. Desain yang Memperhitungkan Kesehatan Penghuni: *Desain bangunan berkelanjutan juga harus memperhitungkan kesehatan dan kenyamanan penghuninya. Ini mencakup menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat, dengan memperhitungkan aspek-aspek seperti ventilasi yang baik, pemanfaatan cahaya alami, dan penggunaan material organik. Desain yang memperhatikan kesehatan penghuni dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan mereka.*

8. Pengelolaan Limbah dan Daur Ulang: *Pengelolaan limbah yang efisien adalah bagian penting dari desain bangunan berkelanjutan. Ini mencakup perencanaan untuk mengurangi produksi limbah konstruksi selama pembangunan, serta mempertimbangkan strategi untuk mengelola limbah bangunan selama masa operasionalnya. Daur ulang material dan penggunaan produk yang dapat didaur ulang juga harus dipertimbangkan dalam perancangan.*

9. Integrasi Teknologi Hijau: *Integrasi teknologi hijau adalah aspek penting dari desain bangunan berkelanjutan. Ini meliputi penggunaan sistem manajemen energi untuk memantau dan mengendalikan konsumsi energi bangunan, serta penggunaan teknologi terkini seperti sensor pintar dan perangkat lunak pemodelan energi untuk mengoptimalkan efisiensi bangunan. Teknologi hijau membantu meningkatkan kinerja dan keberlanjutan bangunan secara keseluruhan.*

10. Evaluasi dan Koreksi: *Setelah perancangan selesai, langkah terakhir adalah melakukan evaluasi dan koreksi. Ini meliputi pemeriksaan ulang desain untuk memastikan bahwa semua aspek keberlanjutan telah diperhitungkan dengan baik, serta melakukan perubahan atau penyesuaian yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja dan keberlanjutan bangunan. Evaluasi dan koreksi harus dilakukan secara terus-menerus selama seluruh siklus hidup bangunan.*

Dengan memperhatikan langkah-langkah ini dan menerapkan pendekatan yang holistik, kita dapat membuat perancangan yang efektif untuk Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan. Perancangan yang baik akan membantu menciptakan bangunan yang lebih efisien, lebih ramah lingkungan, dan lebih sehat bagi penghuninya, sambil melindungi dan memelihara lingkungan alam untuk generasi mendatang.

Penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan memiliki berbagai manfaat yang signifikan, baik bagi individu, masyarakat, maupun lingkungan secara keseluruhan. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari penulisan tentang topik ini:

1. Kesadaran dan Pendidikan: *Salah satu manfaat utama dari penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan adalah peningkatan kesadaran dan pendidikan tentang keberlanjutan lingkungan di kalangan pembaca. Artikel-artikel, makalah, atau buku yang membahas topik ini memberikan informasi yang berharga tentang praktik-praktik terbaik dalam merancang dan membangun bangunan yang ramah lingkungan. Hal ini membantu membuka wawasan pembaca tentang pentingnya keberlanjutan dalam industri konstruksi dan bagaimana mereka dapat berkontribusi pada perlindungan lingkungan.*

2. Promosi Praktik Terbaik: *Penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan memungkinkan penyebaran praktik-praktik terbaik dalam industri konstruksi. Ini mencakup teknologi energi terbarukan, penggunaan material yang ramah lingkungan, manajemen air yang efisien, dan inovasi lainnya yang dapat membantu meningkatkan kinerja keberlanjutan bangunan. Dengan mempromosikan praktik-praktik terbaik ini, penulis dapat mendorong adopsi lebih lanjut dari pendekatan berkelanjutan dalam merancang dan membangun bangunan.*

3. Penelitian dan Inovasi: *Penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan juga merangsang penelitian dan inovasi dalam bidang keberlanjutan bangunan. Artikel-artikel penelitian tentang topik ini menyediakan platform untuk berbagi temuan-temuan baru dan menginspirasi penelitian lebih lanjut dalam pengembangan teknologi dan praktik-praktik baru*

yang ramah lingkungan. Ini dapat membantu mengatasi tantangan-tantangan yang ada dalam menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan secara keseluruhan.

4. Pengembangan Profesional: Bagi para profesional di bidang arsitektur, rekayasa, dan konstruksi, penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan dapat menjadi alat penting untuk pengembangan profesional. Ini memungkinkan mereka untuk tetap terkini dengan perkembangan terbaru dalam bidang keberlanjutan bangunan, serta memperluas pengetahuan dan keterampilan mereka dalam merancang dan membangun bangunan yang ramah lingkungan. Artikel-artikel dan buku tentang topik ini juga dapat digunakan sebagai sumber referensi untuk proyek-proyek berkelanjutan.

5. Peningkatan Kesadaran Publik: Penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan juga berperan dalam meningkatkan kesadaran publik tentang pentingnya keberlanjutan lingkungan. Artikel-artikel dan buku yang membahas topik ini dapat mencapai audiens yang luas dan membantu mengedukasi masyarakat tentang cara-cara mereka dapat berkontribusi pada perlindungan lingkungan melalui keputusan pembelian dan keputusan sehari-hari lainnya. Hal ini dapat menghasilkan perubahan perilaku yang positif dan mendukung transisi menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan.

6. Peningkatan Kebijakan Publik: Penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan juga dapat mempengaruhi pembuatan kebijakan publik terkait dengan keberlanjutan lingkungan. Artikel-artikel penelitian tentang topik ini dapat memberikan bukti ilmiah yang diperlukan untuk mendukung pengembangan kebijakan yang lebih progresif dan berkelanjutan dalam hal regulasi bangunan, penggunaan lahan, dan perlindungan lingkungan secara keseluruhan. Dengan demikian, penulisan ini dapat membantu membentuk lingkungan kebijakan yang lebih ramah lingkungan.

7. Kontribusi pada Isu-isu Global: Isu-isu lingkungan seperti perubahan iklim dan keberlanjutan sumber daya semakin mendesak dan kompleks. Penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan memberikan kontribusi pada pemecahan masalah global ini dengan menyediakan solusi-solusi praktis dan terbukti untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan. Ini membantu menciptakan dunia yang lebih berkelanjutan bagi generasi mendatang.

Dengan demikian, penulisan tentang Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan memiliki manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kesadaran, mendukung inovasi, dan mendorong perubahan positif dalam cara kita merancang, membangun, dan menggunakan bangunan.

Kesimpulan

Desain Bangunan Berkelanjutan: Pendekatan Ramah Lingkungan adalah pendekatan yang holistik dalam merancang dan membangun bangunan yang memperhitungkan efisiensi energi, penggunaan material yang ramah lingkungan, manajemen air yang efisien, serta aspek sosial dan ekonomi dari keberlanjutan. Dengan menerapkan pendekatan ini, kita dapat menciptakan bangunan yang lebih efisien, lebih ramah lingkungan, dan lebih sehat bagi penghuninya, sambil melindungi dan memelihara lingkungan alam untuk generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Santoso, M. H., Hutabarat, K. I., Wuri, D. E., & Lubis, J. H. (2020). *Smart Industry Inkubator Otomatis Produk Pengering Ikan Asin Berbasis Arduino*. *Jurnal Mahajana Informasi*, 5(2), 45-53.
- Siregar, M. F. (2014). *Simulasi Filter Pasif Single Tuned untuk Mereduksi Harmonisa pada Personal Computer (PC)* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Riana, P., Muhammad, F., Hadi, I. K., Mahyuzar, M., & Walid, H. *Planning of Brick Raw Material Supply Based on Available Land Volume in Brick Business*.
- Fazri, M., & Puspita, R. (2015). *Perencanaan Jumlah Distribusi Pemasaran Sebagai Pendukung Peningkatan Penjualan Produk Sumpit PT. Candi Kekal Jaya Co. Ltd*. *Industrial Engineering Journal*, 4(1).
- Panggabean, N. H. (2022). *Pengaruh Psychological Well-Being dan Kepuasan Kerjaterhadap Stres Kerja Anggota Himpunan Penerjemah Indonesia (HPI)* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Zuhanda, M. K. (2016). *Teknik Linierisasi untuk Persoalan Program Kuadratik Nol-Satu* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Zuhanda, M. K. (2022). *Model Optimisasi Rantai Pasok Distribusi Logistik dalam Konteks E-Commerce* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- OKTAVIANI, R., & Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN MERCU PADA BENDUNGAN LAU SIMEME SIBIRU-BIRU-DELISERDANG SUMATERA UTARA*. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Akbar, A. (2021). *Collaborative spatial learning for improving public participation practice in Indonesia*.
- Wahyuni, S., Akbar, A., Khaliq, A., & Akbar, A. (2023). *WEB-BASED APPLICATION FOR SEA PRODUCTS TRADING TO INCREASE FISHERMEN'S INCOME IN SECANGGAN VILLAGE*. *PROSIDING UNIVERSITAS DHARMAWANGSA*, 3(1), 736-745.
- Maulana, S., & Nasution, A. M. *Analysis of Passive Cooling Strategy on Small Housing in Tropical Climate*.
- Muflih, A. (2015). *Stadion Sepak Bola di Medan Tema Arsitektur High Tech*.
- Zalukhu, R. (2021). *Perancangan Hotel Resort di Kabupaten Nias Utara dengan Tema Arsitektur Kontekstual* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nasution, A. B., & Nasution, A. M. (2021). *Perancangan Gelanggang Olah Raga Renang, Loncat Indah, Renang Indah Dan Polo Air, Bertema Arsitektur Futuristik*.
- Nasution, A. M. (2019). *Perancangan Medan Islamic Center dengan Tema Arsitektur Modern* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nasution, A. P. (2020). *Perencanaan Pengembangan Pasar Tradisional Sukaramai Medan Dengan Tema Arsitektur Tropis* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Sembiring, A., & Lestari, Y. D. *Pengaruh Konfigurasi Arsitektur Dan Inisialisasi Bobot dan Bias Terhadap Unjuk Kerja Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*.
- Ultari, M. V., Hasibuan, A. Z., & Sembiring, A. *JENDELA OTOMATIS MENGGUNAKAN RANTAI ELEKTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER*.
- Sembiring, A. (2018). *PELATIHAN DESAIN GRAFIS DAN PERCETAKAN UNTUK WIRSAUSAHA DALAM RANGKA MENINGKATKAN KEMANDIRIAN SISWA SMK*. *Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- Harahap, G. Y. (2020). *Instilling Participatory Planning in Disaster Resilience Measures: Recovery of Tsunami-affected Communities in Banda Aceh, Indonesia*. *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 2(3), 394-404.
- Harahap, G. Y. (2004). *Decentralization and its Implications on the development of Housing in Medan*.
- Barky, N. Y. (2020). *Laporan Kerja Praktek II Revitalisasi Gedung Kantor Gubernur Sumatera Utara*.
- Harahap, G. Y. (2001). *Taman Bermain Anak-Anak di Medan Tema Arsitektur Perilaku* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, G. Y. (2013). *Community Enhancement Through Participatory Planning: A Case of Tsunami-disaster Recovery of Banda Aceh City, Indonesia* (Doctoral dissertation, Universiti Sains Malaysia).
- LUMBANRAJA, W., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN IRIAN SUPERMARKET TEMBUNG-PERCUT SEI TUAN SUMATERA UTARA*. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Syarif, Y. (2018). *Rancangan Power Amplifier Untuk Alat Pengukur Transmission Loss Material Akustik Dengan Metode Impedance Tube*. *JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING*, 1(2).
- Tavip, J., & Syarif, Y. (2010). *Sistem Pengontrolan Pendingin Ruangan Berdasarkan Jumlah Pengunjung*.
- Syamsudin, Z., Makkulau, A., & Nizar, L. (2016). *Evaluasi perencanaan kelistrikan*. *Sutet*, 6(1), 28-34.
- Syarif, Y., & Bahri, Z. (2013). *Rancang Bangun Traffic Light Menggunakan Sensor Reflective Berbasis Programmable Logic Control (PLC)* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

- Syarif, Y., & Harahap, U. (2010). *Study Pemakaian Motor Induksi 3 Phasa Sebagai Penggerak Pompa Pembuangan Limbah* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Bahri, Z., & Syarif, Y. (2008). *STUDY PANEL KONTROL UNTUK MOTOR INDUKSI 3 PASHE 330 HP 380 VOLT, DIKOPEL PADA POMPA PENDISTRIBUSIAN AIR MINUM Aplikasi Instalasi Pengolahan Air Minum PDAM TIRTANADI instalasi DELI TUA.*
- Swandana, M., & Syarif, Y. (2003). *Studi Perbandingan Rugi-Rugi Pada Motor Induksi Yang Di Catu Dengan Inverter Sumber Arus* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Amin, M., & Syarif, Y. (2002). *Studi Manajemen Dalam Sistem Tenaga Listrik* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Amin, M., & Syarif, Y. (2001). *Permasalahan Teknik Sistem Pertanahan Distribusi dan Jaringan Listrik* (Doctoral dissertation).
- Umroh, B. (2019, May). *The Optimum Cutting Condition when High Speed Turning of Aluminum Alloy using Uncoated Carbide.* In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 505, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.
- Darianto, D. (2022). *E-Customer Relationship Management dan Kualitas Layanan Sebagai Variabel Intervening Trust, Citra Merek dan Kontrol Keperilakuan Terhadap Kepuasan Mahasiswa Program Studi S1 Akuntansi Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten Lamongan.(E-Customer Relationship Management and Service Quality as Intervening Trust Variables, Brand Image and Behavioral Control on Student Satisfaction in Study Program S1 Accounting Private Higher Education in Lamongan District)* (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Darianto, D. (2018).
- Idris, M., Nasution, F. K., Harahap, U. N., Simanjuntak, R. K., & Pranoto, S. (2018, March). *Manufacture of mold of polymeric composite water pipe reinforced charcoal.* In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 126, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Umroh, B. (2020). *Pkm Usaha Pengolahan Keripik Sanjai Balado Dalam Menghadapi Masalah Produktivitas Di Kecamatan Medan Amplas Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 91-98.
- Ramdan, D., Umroh, B., Elapri, B. Y., & Munthe, I. S. (2022). *Optimalisasi Perancangan Paket Plastic Ball Grid Array (PBGGA) Melalui Pengamatan Perilaku Fluid Structure Interaction (FSI) pada Proses Injections Molding.* Universitas Medan Area.
- Mahadi, B., & Umroh, B. (2018). *Perancangan Cetakan Sepatu Tiang Pancang dengan Sistem Pencabutan Pin pada PT. Wika Beton, Tbk.* Universitas Medan Area.
- Umroh, B. (2011). *Kinerja Pahat CBN pada Pemesinan Laju Tinggi, Keras dan Kering Bahan Aisi 4140* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Aritonang, R. V. (2020). *Pengaruh Variasi Jarak Tulangan Senggang Spiral Terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hasudungan, H. I. (2020). *Evaluasi Perhitungan Bangunan Atas Jembatan Komposit* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nurmaidah, N. (2022). *PENAMBAHAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG UNTUK PERKERASAN JALAN RAYA.* *JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING BUILDING AND TRANSPORTATION*, 6(2), 148-158.
- Nurmaidah, N. (2017). *Studi Analisis Perilaku Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Dengan Menggunakan Uji Beban Statik Dan Model Tanah Mohr Coulomb Pada Proyek Paragon Square Tangerang, Banten.* *Educational Building: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 3(1), 33-39.
- Pane, U. D. (2020). *Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalilin) di Kawasan Gedung Kampus Universitas Prima Indonesia* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- LAOLI, D. B. A. S., CANIAGO, E. K., & WIBOWO, H. T. (2016). *APLIKASI MARKETPLACE PENDAMPING WISATA DENGAN API MAPS BERBASIS MOBILE DAN WEB* (Doctoral dissertation, Universitas Mikroskil).
- Tarigan, R. S., Wasmawi, I., & Wibowo, H. T. (2020). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Tanda Tangan Gaji Online (SITAGO).*
- Tarigan, R. S., Azhar, S., & Wibowo, H. T. (2021). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Aplikasi Registrasi Asrama Kampus.*
- Tarigan, R. S. (2017). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Academic Online Campus (AOC).*
- Santoso, M. H. (2022). *Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino untuk Proses Pengawetan Ikan Asin.*
- Santoso, M. H. (2021). *Laporan Kerja Praktek Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web pada SMA Swasta Persatuan Amal Bakti (PAB) 8 Saentis.*
- Santoso, M. H. (2023). *Pengembangan Aplikasi Mobile yang User-Friendly: Strategi Desain UX.* *literacy notes*, 1(1).
- Maizana, D. (2013). *Effect of Rubber Material Clamp on Core Loss of 3-phase 100 kVA Transformer Core.*

- Maizana, D., & Putri, S. M. (2022). Appropriateness analysis of implementing a smart grid system in campus buildings using the fuzzy method. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, 13(2), 873.
- Delvika, Y., & Mustafa, K. (2019, May). Evaluate the Implementation of Occupational Health and Safety (OHS) Management System Performance Measurement at PT. XYZ Medan to minimize Extreme Risks. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 505, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.
- Delvika, Y. (2018). Analisa Pengendalian Kualitas Refined Bleached Deodorized Palm Oil Dengan Menggunakan Metode Taguchi Pada PT. XYZ. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 20(1), 48-53.
- Idris, I., & Delvika, Y. (2018). Analisis perancangan sistem informasi terintegrasi di lingkungan perguruan tinggi swasta di medan. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika*, 1(2), 15-26.
- Delvika, Y. (2017). Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Pabrik Pakan Ternak Di Kota Medan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 19(2), 58-64.