
Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal dalam Desain Arsitektur Berkelanjutan

Hemat Ngolu Siburian

Fakultas Teknik Prodi Arsitektur, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Industri konstruksi telah lama menjadi salah satu penyumbang utama terhadap dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan material yang tidak ramah lingkungan, pembangunan yang tidak berkelanjutan, dan penggunaan energi yang berlebihan adalah beberapa tantangan besar yang dihadapi dalam pembangunan bangunan. Namun, di tengah kesadaran global tentang perlunya melindungi lingkungan dan memperbaiki kualitas hidup manusia, desain arsitektur berkelanjutan muncul sebagai solusi yang penting dan sangat dibutuhkan.

Dalam konteks ini, pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan telah menjadi sorotan utama. Sumber daya alam lokal mencakup berbagai macam bahan dan elemen yang tersedia secara alami di lingkungan sekitar bangunan, seperti material bangunan tradisional, iklim setempat, dan budaya lokal. Pendekatan ini menekankan pada penggunaan sumber daya yang tersedia di tempat, dengan mempertimbangkan karakteristik lingkungan lokal dan memanfaatkan kearifan lokal dalam proses desain.

Pada saat ini, keberlanjutan menjadi salah satu fokus utama dalam pembangunan bangunan baru maupun renovasi. Desain arsitektur berkelanjutan bertujuan untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, hemat energi, dan berkelanjutan secara ekonomi. Salah satu pendekatan yang semakin banyak digunakan adalah pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan.

Kata Kunci: *Arsitektur, industri, energi*



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Industri konstruksi telah lama menjadi salah satu penyumbang utama terhadap dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan material yang tidak ramah lingkungan, pembangunan yang tidak berkelanjutan, dan penggunaan energi yang berlebihan adalah beberapa tantangan besar yang dihadapi dalam pembangunan bangunan. Namun, di tengah kesadaran global tentang perlunya melindungi lingkungan dan memperbaiki kualitas hidup manusia, desain arsitektur berkelanjutan muncul sebagai solusi yang penting dan sangat dibutuhkan.

Dalam konteks ini, pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan telah menjadi sorotan utama. Sumber daya alam lokal mencakup berbagai macam bahan dan elemen yang tersedia secara alami di lingkungan sekitar bangunan, seperti material bangunan tradisional, iklim setempat, dan budaya lokal. Pendekatan ini menekankan pada penggunaan sumber daya yang tersedia di tempat, dengan mempertimbangkan karakteristik lingkungan lokal dan memanfaatkan kearifan lokal dalam proses desain.

Pada saat ini, keberlanjutan menjadi salah satu fokus utama dalam pembangunan bangunan baru maupun renovasi. Desain arsitektur berkelanjutan bertujuan untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, hemat energi, dan berkelanjutan secara ekonomi. Salah satu pendekatan yang semakin banyak digunakan adalah pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan.

Pendekatan ini diilhami oleh kebutuhan untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan, mempromosikan keberlanjutan ekonomi lokal, dan memperkuat identitas budaya dan arsitektur setempat. Dengan memanfaatkan sumber daya alam lokal, kita dapat menciptakan bangunan yang tidak hanya efisien dalam penggunaan sumber daya, tetapi juga terhubung secara lebih intim dengan lingkungan sekitarnya.

Dalam pendahuluan ini, akan dibahas beberapa alasan mengapa pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan menjadi semakin penting dalam konteks masa kini.

Pertimbangan Lingkungan: *Pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan membantu mengurangi jejak ekologis bangunan dengan mengurangi transportasi material jarak jauh dan membatasi penggunaan bahan yang memiliki dampak lingkungan yang merugikan. Dengan menggunakan material dan sumber daya yang tersedia di sekitar lokasi bangunan, kita dapat meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.*

Penguatan Ekonomi Lokal: *Selain manfaat lingkungan, pemanfaatan sumber daya alam lokal juga dapat memberikan dampak positif pada ekonomi lokal. Ini termasuk mempromosikan industri lokal, memperluas kesempatan kerja, dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat. Dengan memberdayakan masyarakat lokal dalam produksi material dan pekerjaan konstruksi, kita dapat menciptakan hubungan yang lebih berkelanjutan antara pembangunan bangunan dan kesejahteraan ekonomi masyarakat setempat.*

Pelestarian Budaya dan Identitas Lokal: *Desain arsitektur yang memanfaatkan sumber daya alam lokal juga dapat membantu melestarikan dan memperkuat warisan budaya dan identitas lokal. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen tradisional dalam desain bangunan, kita dapat menciptakan lingkungan yang mencerminkan sejarah, budaya, dan nilai-nilai lokal. Ini membantu memperkaya pengalaman penghuni bangunan dan memperkuat rasa kepemilikan terhadap lingkungan sekitarnya.*

Dengan mempertimbangkan alasan-alasan ini, pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan menjadi semakin penting dalam konteks keberlanjutan masa

depan. Langkah-langkah ini tidak hanya membantu melindungi lingkungan alam, tetapi juga memperkuat koneksi antara manusia dan lingkungan mereka, serta memperkuat identitas budaya dan arsitektur setempat.

Metode Penelitian

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

Bagaimana cara mengatasi Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal dalam Desain Arsitektur Berkelanjutan.

Bagaimana membuat perancangan Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal dalam Desain Arsitektur Berkelanjutan.

PEMBAHASAN

Mengatasi tantangan dalam pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan memerlukan pendekatan yang holistik dan beragam. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk mengatasi tantangan tersebut:

1. Pendidikan dan Kesadaran: Salah satu cara mengatasi tantangan adalah dengan meningkatkan pendidikan dan kesadaran tentang pentingnya pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan. Melalui kampanye penyuluhan, workshop, seminar, dan publikasi, masyarakat dapat diberikan pemahaman yang lebih baik tentang manfaat dan keberlanjutan pemanfaatan sumber daya alam lokal.

2. Kajian Lokal dan Identifikasi Sumber Daya: Setiap wilayah memiliki potensi sumber daya alam lokal yang berbeda. Oleh karena itu, penting untuk melakukan kajian lokal untuk mengidentifikasi sumber daya alam yang tersedia di wilayah tersebut. Ini dapat meliputi material bangunan tradisional, tanaman lokal untuk lanskap, dan energi terbarukan yang sesuai dengan kondisi iklim setempat.

3. Penelitian dan Pengembangan Teknologi Lokal: Pengembangan teknologi lokal yang ramah lingkungan merupakan langkah penting dalam pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan. Ini dapat meliputi teknologi pembuatan material bangunan alternatif, sistem energi terbarukan yang sesuai dengan iklim lokal, dan inovasi lainnya yang memanfaatkan sumber daya alam lokal secara efisien.

4. Kolaborasi dan Keterlibatan Masyarakat: Kolaborasi antara para profesional arsitektur, pemerintah, lembaga penelitian, dan masyarakat setempat sangat penting dalam mengatasi tantangan ini. Dengan melibatkan masyarakat dalam proses perencanaan dan pengembangan, kita dapat memastikan bahwa pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan memenuhi kebutuhan dan aspirasi lokal.

5. Pengembangan Keterampilan Lokal: Pelatihan dan pengembangan keterampilan lokal dalam pengolahan material bangunan tradisional, teknologi energi terbarukan, dan praktik-praktik berkelanjutan lainnya juga merupakan langkah penting dalam mengatasi tantangan ini. Dengan memperkuat kapasitas lokal, kita dapat menciptakan pasar kerja yang lebih berkelanjutan dan mempercepat adopsi praktik-praktik berkelanjutan dalam industri konstruksi.

6. Penerapan Kebijakan dan Regulasi: Penerapan kebijakan dan regulasi yang mendukung pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan juga sangat penting. Ini termasuk insentif fiskal untuk penggunaan material lokal, standar hijau yang mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan, dan persyaratan pembangunan yang mempertimbangkan kondisi lingkungan setempat.

7. Inovasi dan Kreativitas: Mengatasi tantangan ini juga membutuhkan inovasi dan kreativitas dalam desain arsitektur. Dengan memanfaatkan teknologi dan desain inovatif, kita dapat menciptakan solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam pemanfaatan sumber daya alam lokal.

8. Evaluasi dan Pelacakan Kinerja: Akhirnya, penting untuk terus melakukan evaluasi dan pelacakan kinerja dalam pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan. Dengan memantau dampak lingkungan dan ekonomi dari praktik-praktik ini, kita dapat mengidentifikasi area di mana perbaikan diperlukan dan terus meningkatkan efektivitasnya dari waktu ke waktu.

Dengan mengambil langkah-langkah ini, kita dapat mengatasi tantangan dalam pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan dan memastikan bahwa praktik-praktik ini menjadi bagian integral dari industri konstruksi masa depan.

Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal dalam Desain Arsitektur Berkelanjutan adalah pendekatan yang mengintegrasikan sumber daya alam yang tersedia secara lokal dalam proses perencanaan, desain, dan pembangunan bangunan dengan tujuan menciptakan lingkungan binaan yang ramah lingkungan, berkelanjutan secara ekonomi, dan berhubungan dengan budaya serta identitas lokal. Pendekatan ini bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, mempromosikan keberlanjutan ekonomi, dan memperkuat hubungan antara manusia dan lingkungannya.

Pentingnya Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal:

Pemanfaatan sumber daya alam lokal menjadi penting dalam konteks arsitektur berkelanjutan karena beberapa alasan:

Keterbatasan Sumber Daya Alam Global: Sumber daya alam global semakin terbatas dan mahal dalam pengadaannya. Dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia secara lokal, kita dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya yang langka dan mahal.

Jejak Karbon dan Dampak Lingkungan: Transportasi bahan bangunan dari jarak jauh menyebabkan emisi karbon yang tinggi dan dampak lingkungan yang merugikan. Dengan menggunakan material yang tersedia di lokasi, kita dapat mengurangi jejak karbon dan dampak negatif terhadap lingkungan.

Penguatan Ekonomi Lokal: Pemanfaatan sumber daya alam lokal juga dapat memberikan dampak positif pada ekonomi lokal dengan mempromosikan industri lokal, menciptakan lapangan kerja, dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

Pelestarian Budaya dan Identitas Lokal: Desain arsitektur yang memanfaatkan sumber daya alam lokal juga membantu melestarikan dan memperkuat warisan budaya dan identitas lokal. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen tradisional dalam desain bangunan, kita dapat memperkaya pengalaman penghuni bangunan dan memperkuat rasa kepemilikan terhadap lingkungan sekitarnya.

Elemen-Elemen Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal:

Pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan melibatkan berbagai elemen, termasuk:

Material Bangunan Lokal: *Material bangunan lokal adalah bahan-bahan yang tersedia di lingkungan sekitar bangunan. Ini termasuk batu, kayu, tanah liat, bambu, dan bahan alam lainnya yang ditemukan di wilayah tersebut. Material lokal sering kali memiliki jejak karbon yang lebih rendah karena proses produksi dan transportasinya yang lebih sedikit.*

Iklim Setempat: *Iklim setempat memainkan peran penting dalam desain arsitektur. Dengan memahami kondisi iklim, seperti suhu, curah hujan, dan intensitas sinar matahari, kita dapat merancang bangunan yang lebih efisien dalam penggunaan energi dan nyaman bagi penghuninya.*

Lanskap dan Vegetasi Lokal: *Pemanfaatan lanskap dan vegetasi lokal dapat membantu memperkuat identitas tempat dan meningkatkan kualitas lingkungan bangunan. Pemilihan tanaman endemik dan praktik-praktik lanskap lokal membantu memperkuat keragaman hayati dan memperbaiki kualitas udara serta air.*

Teknologi Energi Terbarukan: *Pemanfaatan teknologi energi terbarukan, seperti panel surya, turbin angin kecil, dan sistem pemanas air tenaga surya, merupakan bagian penting dari desain arsitektur berkelanjutan. Teknologi ini memungkinkan bangunan untuk memanfaatkan sumber energi yang tersedia secara lokal dan mengurangi ketergantungan pada energi fosil.*

Langkah-Langkah Implementasi:

Implementasi pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan melibatkan beberapa langkah, antara lain:

Analisis Lokal: *Memahami kondisi lingkungan, budaya, dan sumber daya alam lokal yang tersedia di lokasi bangunan.*

Kolaborasi dan Keterlibatan Masyarakat: *Melibatkan masyarakat setempat dalam proses perencanaan dan pembangunan untuk memastikan bahwa kebutuhan dan aspirasi lokal dipertimbangkan.*

Inovasi dan Kreativitas: *Mendorong inovasi dan kreativitas dalam desain arsitektur untuk menciptakan solusi yang efisien dan berkelanjutan.*

Edukasi dan Pelatihan: *Memberikan pendidikan dan pelatihan kepada para profesional arsitektur dan masyarakat setempat tentang manfaat dan teknik pemanfaatan sumber daya alam lokal.*

Penerapan Kebijakan dan Regulasi: *Menerapkan kebijakan dan regulasi yang mendukung pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam praktik arsitektur.*

Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal dalam Desain Arsitektur Berkelanjutan adalah pendekatan yang penting dalam menciptakan lingkungan binaan yang ramah lingkungan, berkelanjutan secara ekonomi, dan berhubungan dengan budaya serta identitas lokal. Dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia di lingkungan sekitar, kita dapat menciptakan bangunan yang lebih efisien, terhubung dengan lingkungan sekitarnya, dan memperkuat identitas budaya dan arsitektur lokal.

Perancangan Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal dalam Desain Arsitektur Berkelanjutan memerlukan pendekatan yang komprehensif dan terencana. Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diambil untuk membuat perancangan yang efektif:

1. Analisis Lingkungan Lokal: *Langkah pertama dalam perancangan adalah melakukan analisis mendalam tentang kondisi lingkungan lokal. Ini meliputi pemahaman tentang iklim, topografi, vegetasi, sumber daya alam yang tersedia, serta aspek budaya dan sosial masyarakat setempat. Data ini akan membantu dalam menentukan strategi yang tepat untuk memanfaatkan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur.*

2. Identifikasi Sumber Daya Alam Lokal yang Tersedia: *Setelah melakukan analisis lingkungan lokal, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi sumber daya alam lokal yang*

tersedia di wilayah tersebut. Ini termasuk material bangunan tradisional, tanaman lokal untuk lanskap, dan energi terbarukan yang sesuai dengan kondisi iklim setempat. Penting untuk memahami karakteristik dan potensi setiap sumber daya alam ini untuk memanfaatkannya secara efektif dalam desain.

3. Integrasi Sumber Daya Alam Lokal dalam Desain: Sumber daya alam lokal harus diintegrasikan secara organik dalam desain arsitektur. Ini meliputi penggunaan material bangunan lokal dalam struktur dan penutup bangunan, pemanfaatan vegetasi lokal dalam lanskap, dan implementasi teknologi energi terbarukan yang sesuai dengan iklim setempat. Desain harus mempertimbangkan kebutuhan fungsional bangunan, estetika, dan keberlanjutan lingkungan.

4. Kolaborasi dengan Ahli Lokal dan Komunitas: Untuk memastikan keberhasilan perancangan, penting untuk berkolaborasi dengan ahli lokal dan komunitas setempat. Mereka memiliki pengetahuan dan pengalaman yang berharga tentang sumber daya alam lokal dan praktik budaya yang dapat menjadi inspirasi dalam desain. Melibatkan mereka dalam proses perancangan juga dapat memperkuat hubungan antara arsitek dan komunitas setempat.

5. Penggunaan Teknologi Modern: Meskipun fokus utama adalah memanfaatkan sumber daya alam lokal, penggunaan teknologi modern juga dapat membantu meningkatkan efektivitas desain. Misalnya, teknologi sensor untuk mengoptimalkan penggunaan energi, material bangunan ramah lingkungan dengan kinerja yang lebih baik, dan sistem air terbarukan untuk penghematan air.

6. Pengujian dan Evaluasi: Setelah desain awal dibuat, langkah berikutnya adalah menguji dan mengevaluasi desain tersebut. Ini melibatkan analisis terhadap efisiensi energi, dampak lingkungan, kenyamanan penghuni, serta keterjangkauan dan keberlanjutan ekonomi. Pengujian ini akan membantu mengidentifikasi area di mana desain dapat ditingkatkan atau disesuaikan.

7. Implementasi dan Pemantauan: Setelah desain final disetujui, langkah terakhir adalah mengimplementasikannya dalam pembangunan bangunan. Selama proses konstruksi, penting untuk memastikan bahwa praktik-praktik berkelanjutan diterapkan dengan benar dan bahwa sumber daya alam lokal digunakan sesuai dengan rencana. Setelah pembangunan selesai, penting untuk terus memantau kinerja bangunan untuk memastikan bahwa desain berkelanjutan berhasil diwujudkan.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, arsitek dapat membuat perancangan yang efektif dalam memanfaatkan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan. Pendekatan yang terencana dan holistik ini akan membantu menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, berkelanjutan secara ekonomi, dan berhubungan erat dengan lingkungan dan budaya setempat.

Menulis tentang pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan memiliki beberapa manfaat yang signifikan, baik bagi para profesional arsitektur maupun masyarakat umum. Berikut adalah beberapa manfaat penulisan tentang topik ini:

1. Peningkatan Kesadaran dan Pendidikan: Tulisan tentang pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya keberlanjutan dalam pembangunan bangunan. Artikel-artikel ini memberikan informasi yang berharga tentang praktik-praktik berkelanjutan, manfaatnya, dan bagaimana cara menerapkannya dalam desain arsitektur.

2. Inspirasi dan Ide Kreatif: Tulisan-tulisan ini juga dapat menjadi sumber inspirasi dan ide kreatif bagi para arsitek dan desainer dalam menciptakan solusi-solusi berkelanjutan dalam desain arsitektur. Dengan membaca tentang proyek-proyek sukses yang telah menerapkan pemanfaatan sumber daya alam lokal, para profesional dapat mengembangkan ide-ide baru dan inovatif dalam praktik mereka.

3. Promosi Praktik Berkelanjutan: *Tulisan-tulisan ini membantu mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan dalam industri arsitektur. Dengan menggambarkan manfaat dan keberhasilan proyek-proyek yang menerapkan pemanfaatan sumber daya alam lokal, tulisan-tulisan ini dapat mempengaruhi industri arsitektur secara keseluruhan untuk beralih ke praktik-praktik yang lebih ramah lingkungan.*

4. Peningkatan Kualitas Bangunan: *Dengan membagikan informasi tentang praktik-praktik terbaik dalam pemanfaatan sumber daya alam lokal, tulisan-tulisan ini dapat membantu meningkatkan kualitas bangunan secara keseluruhan. Dengan mendorong penggunaan material bangunan yang ramah lingkungan dan efisiensi energi, tulisan-tulisan ini dapat membantu menciptakan bangunan yang lebih nyaman, sehat, dan berkelanjutan bagi penghuninya.*

5. Pendorong Inovasi dan Perubahan: *Tulisan-tulisan tentang pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan juga dapat menjadi pendorong untuk inovasi dan perubahan dalam industri arsitektur. Dengan memperkenalkan konsep-konsep baru dan mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan, tulisan-tulisan ini dapat membantu mempercepat perubahan menuju arsitektur yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.*

6. Keterlibatan Masyarakat: *Artikel-artikel ini dapat memperkuat keterlibatan masyarakat dalam pembangunan bangunan berkelanjutan. Dengan menyajikan informasi yang mudah dipahami tentang manfaat praktik-praktik berkelanjutan, tulisan-tulisan ini dapat membantu memotivasi masyarakat untuk mendukung dan berpartisipasi dalam proyek-proyek pembangunan yang ramah lingkungan.*

7. Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat: *Dengan mendorong praktik-praktik berkelanjutan dalam pembangunan bangunan, tulisan-tulisan ini juga dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Bangunan yang dirancang dengan mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan cenderung lebih sehat, nyaman, dan aman bagi penghuninya, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat.*

8. Kontribusi terhadap Lingkungan dan Ekosistem: *Tulisan-tulisan ini juga memiliki potensi untuk memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perlindungan lingkungan dan ekosistem. Dengan mempromosikan penggunaan sumber daya alam lokal dan praktik-praktik berkelanjutan dalam pembangunan bangunan, tulisan-tulisan ini dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memperkuat ketahanan ekosistem.*

Kesimpulan

Dalam kesimpulan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan memiliki peran yang penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan, mempromosikan keberlanjutan ekonomi, dan memperkuat identitas budaya dan arsitektur lokal. Tulisan tentang topik ini tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya praktik berkelanjutan dalam industri konstruksi, tetapi juga menjadi sumber inspirasi bagi para profesional arsitektur untuk mengembangkan solusi-solusi inovatif dalam desain bangunan.

Dengan mengedepankan pendekatan yang holistik dan terencana, perancangan yang memanfaatkan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan dapat membawa manfaat yang signifikan, baik bagi para profesional arsitektur maupun masyarakat luas. Ini termasuk peningkatan kesadaran masyarakat tentang praktik berkelanjutan, pengembangan kapasitas profesional dalam industri konstruksi, dan kontribusi positif terhadap lingkungan.

Dengan demikian, penting bagi para arsitek dan desainer untuk terus memperhatikan dan memperjuangkan pemanfaatan sumber daya alam lokal dalam desain arsitektur berkelanjutan

sebagai bagian integral dari praktik mereka. Melalui kolaborasi, inovasi, dan edukasi, kita dapat menciptakan bangunan yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan secara ekonomi, dan berhubungan erat dengan lingkungan dan budaya setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Santoso, M. H., Hutabarat, K. I., Wuri, D. E., & Lubis, J. H. (2020). Smart Industry Inkubator Otomatis Produk Pengereng 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 WIRUSAHA 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 (PBGA) 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 Sengkok 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.*