
Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer

Amar Husin

Fakultas Teknik Prodi Arsitektur, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Dalam era teknologi modern ini, inovasi tak terelakkan dalam setiap aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang arsitektur. Integrasi teknologi dalam desain arsitektur kontemporer telah menjadi fokus utama bagi para arsitek dan insinyur bangunan, karena teknologi memberikan potensi untuk meningkatkan kualitas, keamanan, dan efisiensi bangunan. Salah satu tren yang menonjol dalam perkembangan arsitektur saat ini adalah penggunaan teknologi bangunan pintar atau smart building technology. Penerapan teknologi ini tidak hanya menambah nilai estetika bangunan, tetapi juga membawa dampak signifikan dalam pengalaman penghuni dan pengguna bangunan. Dalam konteks ini, latar belakang tentang integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer menjadi sangat penting untuk dipahami.

Arsitektur kontemporer tidak hanya tentang menciptakan bangunan yang indah secara visual, tetapi juga tentang merancang lingkungan bermakna yang responsif terhadap kebutuhan dan keinginan penghuni serta lingkungannya. Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi telah memungkinkan penggunaan berbagai solusi cerdas dalam desain arsitektur, yang menghasilkan apa yang dikenal sebagai bangunan pintar atau smart buildings. Bangunan pintar mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk memantau, mengontrol, dan mengoptimalkan berbagai sistem bangunan, termasuk pencahayaan, pendinginan, pemanasan, keamanan, dan manajemen energi.

Kata Kunci: *Arsitektur, teknologi, estetika*



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam era teknologi modern ini, inovasi tak terelakkan dalam setiap aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang arsitektur. Integrasi teknologi dalam desain arsitektur kontemporer telah menjadi fokus utama bagi para arsitek dan insinyur bangunan, karena teknologi memberikan potensi untuk meningkatkan kualitas, keamanan, dan efisiensi bangunan. Salah satu tren yang menonjol dalam perkembangan arsitektur saat ini adalah penggunaan teknologi bangunan pintar atau smart building technology. Penerapan teknologi ini tidak hanya menambah nilai estetika bangunan, tetapi juga membawa dampak signifikan dalam pengalaman penghuni dan pengguna bangunan. Dalam konteks ini, latar belakang tentang integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer menjadi sangat penting untuk dipahami.

Arsitektur kontemporer tidak hanya tentang menciptakan bangunan yang indah secara visual, tetapi juga tentang merancang lingkungan bermakna yang responsif terhadap kebutuhan dan keinginan penghuni serta lingkungannya. Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi telah memungkinkan penggunaan berbagai solusi cerdas dalam desain arsitektur, yang menghasilkan apa yang dikenal sebagai bangunan pintar atau smart buildings. Bangunan pintar mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk memantau, mengontrol, dan mengoptimalkan berbagai sistem bangunan, termasuk pencahayaan, pendinginan, pemanasan, keamanan, dan manajemen energi.

Penerapan teknologi bangunan pintar memberikan berbagai manfaat bagi pengguna, penghuni, dan pemilik bangunan. Salah satunya adalah peningkatan efisiensi energi. Dengan sistem kontrol pintar, bangunan dapat mengoptimalkan penggunaan energi dan mengurangi konsumsi energi secara signifikan. Selain itu, sistem pintar juga meningkatkan kenyamanan penghuni dengan menyediakan lingkungan yang lebih terkontrol dan sesuai dengan preferensi individu. Contohnya, sistem otomatisasi rumah pintar memungkinkan pengaturan suhu, pencahayaan, dan keamanan untuk disesuaikan dengan jadwal dan preferensi penghuni.

Integrasi teknologi bangunan pintar juga membawa dampak dalam hal keamanan. Sistem keamanan pintar, seperti kamera pengawas dan sensor gerak, dapat memantau aktivitas di sekitar bangunan dan memberikan peringatan dini terhadap potensi ancaman. Ini meningkatkan rasa aman dan perlindungan bagi penghuni dan pengguna bangunan.

Namun, dalam mewujudkan visi ini, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Di antaranya adalah ketergantungan pada teknologi yang memerlukan sumber daya dan pemeliharaan yang tepat, serta masalah privasi dan keamanan data yang berkaitan dengan pengumpulan dan penggunaan informasi pribadi oleh sistem pintar. Selain itu, biaya investasi awal yang tinggi untuk mengintegrasikan teknologi bangunan pintar juga dapat menjadi hambatan bagi pengembangan proyek-proyek arsitektur yang inklusif dan terjangkau.

Dengan memahami latar belakang dan tantangan integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer, para profesional dan pemangku kepentingan dapat bekerja sama untuk mengembangkan solusi-solusi yang inovatif dan berkelanjutan. Dalam pandangan ini, perancangan bangunan pintar haruslah melibatkan pemikiran holistik yang mempertimbangkan tidak hanya aspek teknis dan fungsional, tetapi juga etika, keberlanjutan, dan dampak sosial yang lebih luas.

Metode Penelitian

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

Bagaimana cara mengatasi Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer

Bagaimana membuat perancangan Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer

PEMBAHASAN

Penggunaan teknologi dalam desain arsitektur telah menjadi semakin penting dalam menghasilkan bangunan yang cerdas dan efisien. Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer mengacu pada penggunaan sistem teknologi terkini dalam pembangunan bangunan yang tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup penggunanya. Dalam konteks ini, teknologi bangunan pintar merujuk pada berbagai sistem dan perangkat yang terhubung secara digital untuk memantau, mengontrol, dan mengotomatisasi fungsi-fungsi bangunan, seperti pencahayaan, pendinginan, pemanasan, keamanan, dan lain sebagainya. Pendekatan ini menghasilkan bangunan yang lebih adaptif, ramah lingkungan, dan nyaman bagi penghuninya.

Integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer menawarkan sejumlah manfaat yang signifikan. Pertama, meningkatkan efisiensi energi dan pengelolaan sumber daya. Sistem otomatisasi energi dan kontrol iklim dapat mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan, membantu mengurangi biaya operasional bangunan dan dampak lingkungan. Kedua, meningkatkan kenyamanan dan produktivitas pengguna. Berbagai sistem pintar, seperti pencahayaan yang disesuaikan dan kontrol suhu, dapat disesuaikan dengan preferensi individu, menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan produktif. Ketiga, meningkatkan keamanan dan keselamatan. Sistem keamanan terhubung secara digital dapat memberikan pemantauan dan kontrol yang lebih baik atas akses dan aktivitas di dalam bangunan, meningkatkan perlindungan bagi pengguna. Keempat, meningkatkan pengalaman pengguna. Teknologi bangunan pintar dapat memperkaya pengalaman pengguna melalui fitur-fitur interaktif, seperti sistem kontrol suara atau penggunaan augmented reality untuk navigasi dalam ruangan.

Namun, dalam menerapkan integrasi teknologi bangunan pintar, beberapa tantangan juga perlu diatasi. Pertama, tantangan terkait dengan ketersediaan dan interoperabilitas teknologi. Berbagai sistem teknologi yang berbeda mungkin tidak kompatibel satu sama lain, menyebabkan kesulitan dalam integrasi dan pengelolaan. Kedua, masalah privasi dan keamanan data menjadi perhatian penting, terutama dengan peningkatan konektivitas dan pengumpulan data yang terjadi dalam bangunan yang cerdas. Perlindungan data pribadi dan keamanan jaringan menjadi prioritas dalam pengembangan dan implementasi sistem ini. Ketiga, tantangan terkait dengan

biaya dan kompleksitas implementasi. Investasi awal yang tinggi dan biaya pemeliharaan yang berkelanjutan mungkin menjadi hambatan bagi banyak pengembang dan pemilik bangunan. Keempat, perubahan budaya dan penyesuaian pengguna dapat menjadi tantangan dalam adopsi teknologi baru. Pendidikan dan pelatihan yang tepat diperlukan untuk memastikan penggunaan teknologi secara efektif dan optimal.

Dalam mengatasi tantangan-tantangan ini, kolaborasi lintas disiplin antara arsitek, insinyur, ahli teknologi, dan pemangku kepentingan lainnya diperlukan. Kerjasama ini memungkinkan pengembangan solusi yang holistik dan terintegrasi, memastikan bahwa desain arsitektur yang dibuat memenuhi kebutuhan fungsional dan estetika, sambil memperhitungkan aspek-aspek teknologi yang kompleks. Selain itu, pendekatan yang berbasis pada pengguna dan berorientasi pada solusi juga penting untuk memastikan adopsi yang sukses dan penggunaan yang efektif dari teknologi bangunan pintar.

Dengan demikian, Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer menggabungkan prinsip-prinsip desain arsitektur yang inovatif dengan teknologi terkini untuk menciptakan bangunan yang cerdas, berkelanjutan, dan nyaman bagi penggunanya. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas hidup, tetapi juga membuka potensi baru untuk inovasi dalam pembangunan kota dan lingkungan binaannya.

Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer adalah sebuah proses yang kompleks dan melibatkan beberapa tantangan yang perlu diatasi agar penggunaannya dapat optimal. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk mengatasi tantangan tersebut:

Pengembangan Infrastruktur yang Tepat: Salah satu kunci dalam mengatasi integrasi teknologi bangunan pintar adalah dengan memastikan adanya infrastruktur yang memadai untuk mendukungnya. Hal ini mencakup instalasi jaringan internet yang cepat dan stabil, konektivitas yang baik di seluruh bangunan, serta sistem manajemen data yang handal.

Standardisasi dan Interoperabilitas: Penting untuk mengembangkan standar yang jelas dan interoperabilitas antara berbagai sistem teknologi yang digunakan dalam bangunan. Ini akan memudahkan integrasi dan komunikasi antara perangkat-perangkat yang berbeda, sehingga meminimalkan masalah kompatibilitas dan memungkinkan pengembangan solusi yang lebih terpadu.

Keselamatan Data dan Privasi: Dalam menghadapi kekhawatiran privasi dan keamanan data, diperlukan upaya untuk mengembangkan sistem keamanan yang kuat. Ini melibatkan enkripsi data, otentikasi pengguna yang aman, pemantauan keamanan yang terus-menerus, dan kepatuhan terhadap peraturan perlindungan data yang berlaku.

Edukasi dan Pelatihan: Pengguna akhir perlu diberikan edukasi dan pelatihan yang memadai tentang cara menggunakan teknologi bangunan pintar dengan benar. Ini termasuk pemahaman tentang fungsi dan manfaat berbagai sistem, serta langkah-langkah yang dapat diambil dalam hal pemeliharaan, pemecahan masalah, dan manajemen risiko.

Kolaborasi Antar Disiplin: Kolaborasi antara arsitek, insinyur, ahli teknologi, dan pemangku kepentingan lainnya sangat penting dalam mengatasi tantangan integrasi teknologi bangunan pintar. Ini memungkinkan pertukaran pengetahuan dan pengalaman, serta pengembangan solusi yang holistik dan terintegrasi.

Perhatian pada Aspek Budaya dan Sosial: Dalam mengembangkan dan menerapkan teknologi bangunan pintar, penting untuk memperhatikan aspek budaya dan sosial dari lingkungan di mana bangunan tersebut berada. Ini mencakup memahami kebutuhan dan preferensi pengguna, serta memastikan bahwa teknologi yang diterapkan dapat diakses dan digunakan oleh semua orang dengan mudah dan nyaman.

Evaluasi dan Pembaruan Berkelanjutan: *Integrasi teknologi bangunan pintar memerlukan proses evaluasi yang berkelanjutan untuk memastikan bahwa sistem yang diterapkan tetap efektif dan relevan. Ini melibatkan pemantauan kinerja, umpan balik dari pengguna, serta pembaruan dan peningkatan berkelanjutan sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna.*

Dengan mengambil langkah-langkah ini, integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer dapat diatasi dengan lebih efektif, sehingga memungkinkan pengembangan bangunan yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan.

Perancangan Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer melibatkan beberapa tahapan penting yang mempertimbangkan aspek fungsional, estetika, keamanan, dan keberlanjutan. Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diambil dalam merancang integrasi ini:

Pemahaman Kebutuhan dan Tujuan: *Tahap awal perancangan adalah pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan dan tujuan proyek. Ini melibatkan identifikasi masalah yang ingin dipecahkan atau peluang yang ingin dimanfaatkan melalui integrasi teknologi bangunan pintar. Misalnya, apakah tujuannya untuk meningkatkan efisiensi energi, meningkatkan kenyamanan penghuni, atau meningkatkan keamanan bangunan.*

Analisis Konteks: *Setelah tujuan ditetapkan, langkah berikutnya adalah melakukan analisis konteks untuk memahami kondisi lingkungan, regulasi, dan karakteristik pengguna potensial. Ini mencakup pemahaman tentang iklim lokal, infrastruktur teknologi yang tersedia, serta kebutuhan dan preferensi penghuni yang mungkin.*

Pemilihan Teknologi: *Berdasarkan pemahaman tentang kebutuhan dan konteks, langkah selanjutnya adalah memilih teknologi yang sesuai untuk integrasi dalam desain arsitektur. Ini melibatkan penelitian tentang berbagai sistem dan perangkat yang tersedia di pasaran, serta evaluasi terhadap keunggulan, kelemahan, dan kecocokan mereka dengan kebutuhan proyek.*

Integrasi dalam Desain Arsitektur: *Teknologi bangunan pintar harus diintegrasikan secara organik dalam desain arsitektur untuk menciptakan bangunan yang seimbang dan harmonis secara estetika. Ini melibatkan pemikiran kreatif tentang bagaimana sistem dan perangkat teknologi dapat diintegrasikan ke dalam elemen-elemen desain seperti tata letak, material, dan detail arsitektur.*

Pemodelan dan Simulasi: *Sebelum implementasi, perancangan integrasi teknologi bangunan pintar dapat dimodelkan dan disimulasikan menggunakan perangkat lunak desain arsitektur dan teknik. Ini memungkinkan para desainer untuk menguji berbagai skenario dan memperkirakan kinerja sistem dalam berbagai kondisi.*

Kolaborasi Antar Disiplin: *Penting untuk melibatkan berbagai pihak terkait, termasuk arsitek, insinyur, ahli teknologi, dan pemangku kepentingan lainnya, dalam proses perancangan. Kolaborasi lintas disiplin memungkinkan penemuan solusi yang holistik dan terintegrasi, serta memastikan bahwa semua aspek teknis dan fungsional dipertimbangkan.*

Uji Coba Prototipe: *Sebelum penerapan dalam skala penuh, disarankan untuk melakukan uji coba prototipe untuk memvalidasi kinerja sistem dan mendapatkan umpan balik dari pengguna. Ini dapat dilakukan melalui pembangunan prototipe kecil atau simulasi di lingkungan yang terkontrol.*

Implementasi dan Pemantauan: *Setelah perancangan selesai, langkah terakhir adalah implementasi integrasi teknologi bangunan pintar dalam konstruksi bangunan. Selama tahap ini, penting untuk memastikan bahwa instalasi dilakukan dengan benar dan sesuai dengan spesifikasi, serta melakukan pemantauan terus-menerus terhadap kinerja sistem setelah bangunan selesai dibangun.*

Evaluasi dan Pembaruan Berkelanjutan: *Setelah bangunan beroperasi, evaluasi terus-menerus diperlukan untuk memastikan bahwa integrasi teknologi bangunan pintar berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Perubahan dan pembaruan mungkin diperlukan seiring waktu untuk mengatasi masalah yang muncul atau memperbarui sistem dengan teknologi terbaru.*

Dengan mengikuti langkah-langkah ini dalam merancang integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer, diharapkan bahwa bangunan yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan fungsional, estetika, dan teknologi secara holistik dan terintegrasi.

Penulisan tentang Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer memiliki manfaat yang luas, baik bagi para profesional di industri arsitektur maupun bagi masyarakat umum. Berikut adalah beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan tentang topik ini:

Peningkatan Kesadaran dan Pemahaman: *Penulisan ini dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang pentingnya integrasi teknologi dalam desain arsitektur kontemporer. Hal ini memungkinkan para pembaca untuk memahami konsep, prinsip, dan manfaat teknologi bangunan pintar dalam menciptakan lingkungan binaan yang lebih efisien, nyaman, dan berkelanjutan.*

Inspirasi dan Ide Kreatif: *Artikel tentang integrasi teknologi bangunan pintar dapat menjadi sumber inspirasi dan ide kreatif bagi para arsitek, desainer, dan profesional terkait dalam menciptakan solusi desain yang inovatif dan terkini. Informasi tentang teknologi baru dan studi kasus proyek yang sukses dapat memotivasi mereka untuk mengeksplorasi ide-ide baru dalam praktik arsitektur.*

Peningkatan Kualitas Desain: *Dengan pemahaman yang lebih baik tentang integrasi teknologi, para arsitek dan desainer dapat menghasilkan desain yang lebih berkualitas dan berkinerja tinggi. Mereka dapat memanfaatkan berbagai sistem dan perangkat teknologi untuk meningkatkan efisiensi energi, kenyamanan pengguna, keamanan, dan keberlanjutan bangunan.*

Efisiensi Operasional: *Integrasi teknologi bangunan pintar dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional bangunan, termasuk pemeliharaan, manajemen, dan pengoperasian sehari-hari. Dengan sistem otomatisasi dan kontrol yang terintegrasi, pemilik dan pengelola bangunan dapat mengelola sumber daya dengan lebih efektif, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan produktivitas.*

Kenyamanan Pengguna: *Teknologi bangunan pintar dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dengan memberikan kontrol yang lebih baik atas lingkungan interior, termasuk pencahayaan, suhu, ventilasi, dan keamanan. Hal ini menciptakan pengalaman yang lebih menyenangkan dan produktif bagi penghuni, pengunjung, dan pengguna ruang publik.*

Keberlanjutan Lingkungan: *Dengan memanfaatkan teknologi untuk mengoptimalkan penggunaan energi, air, dan sumber daya lainnya, integrasi teknologi bangunan pintar dapat membantu meningkatkan keberlanjutan lingkungan. Ini berkontribusi pada pengurangan jejak karbon, penghematan biaya energi, dan perlindungan terhadap lingkungan alam.*

Penyadaran Terhadap Tantangan dan Peluang: *Artikel tentang integrasi teknologi bangunan pintar juga dapat membantu dalam menyadarkan masyarakat akan tantangan dan peluang yang terkait dengan perkembangan teknologi dalam arsitektur. Ini membantu masyarakat untuk lebih proaktif dalam memperjuangkan pengembangan bangunan yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan.*

Peningkatan Kompetensi Profesional: *Penulisan ini dapat menjadi sumber pengetahuan dan informasi bagi para profesional di bidang arsitektur, teknik, dan teknologi. Mereka dapat menggunakan artikel ini untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan mereka dalam*

merancang, membangun, dan mengelola bangunan yang mengintegrasikan teknologi secara efektif.

Dengan demikian, penulisan tentang Integrasi Teknologi Bangunan Pintar dalam Desain Arsitektur Kontemporer memberikan banyak manfaat yang signifikan bagi berbagai pemangku kepentingan di industri arsitektur dan masyarakat umum secara keseluruhan.

Kesimpulan

Kesimpulan dari integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer menyoroti pentingnya memanfaatkan teknologi untuk menciptakan bangunan yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan. Dengan menggabungkan inovasi teknologi dengan prinsip-prinsip desain arsitektur modern, kita dapat menciptakan lingkungan binaan yang lebih baik untuk ditinggali dan dinikmati oleh masyarakat.

Integrasi teknologi bangunan pintar memberikan berbagai manfaat, termasuk peningkatan efisiensi energi, kenyamanan penghuni, keamanan, dan keberlanjutan lingkungan. Sistem otomatisasi, kontrol cerdas, dan sensor yang terhubung dapat meningkatkan kinerja bangunan, mengurangi biaya operasional, dan menciptakan pengalaman pengguna yang lebih baik.

Namun, untuk mencapai potensi penuh dari integrasi ini, diperlukan pendekatan holistik yang melibatkan kolaborasi antara arsitek, insinyur, ahli teknologi, dan pemangku kepentingan lainnya. Penting untuk mempertimbangkan aspek fungsional, estetika, keamanan, dan keberlanjutan dalam perancangan dan implementasi teknologi bangunan pintar.

Selain itu, penting juga untuk mempertimbangkan tantangan yang mungkin muncul, seperti kebutuhan akan infrastruktur yang sesuai, keamanan data, dan keterampilan teknis yang diperlukan. Diperlukan upaya terus-menerus dalam pemeliharaan, pemantauan, dan evaluasi kinerja sistem untuk memastikan bahwa integrasi teknologi berfungsi dengan baik dan memberikan nilai tambah yang diharapkan.

Dengan demikian, integrasi teknologi bangunan pintar dalam desain arsitektur kontemporer adalah langkah yang penting menuju pembangunan bangunan yang lebih cerdas, berkelanjutan, dan berorientasi pada pengguna. Kesimpulan ini menegaskan pentingnya terus-menerus berinovasi dan berkolaborasi dalam menciptakan lingkungan binaan yang lebih baik bagi masa depan.

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 Penerima Indonesia (HPI) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Zuhanda, M. K. (2016). *Teknik Linierisasi untuk Persoalan Program Kuadrat 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 Fasa 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.*