
Pendekatan Bioklimatik dalam Desain Arsitektur Hunian

Ronal Marbun

Fakultas Teknik Prodi Arsitektur, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Pendekatan bioklimatik dalam desain arsitektur hunian merupakan suatu metode yang mengintegrasikan kondisi iklim alamiah dan karakteristik lingkungan setempat ke dalam desain bangunan, dengan tujuan menciptakan lingkungan hunian yang lebih efisien secara energi, nyaman, dan berkelanjutan. Dengan memanfaatkan potensi alamiah lingkungan, seperti sinar matahari, angin, vegetasi, dan relief tanah, pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi buatan serta meningkatkan kualitas hidup penghuni.

Pendekatan bioklimatik dapat ditelusuri dari kebutuhan akan solusi arsitektur yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan di tengah-tengah tantangan perubahan iklim global. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan dan penghematan energi, pendekatan bioklimatik menjadi semakin relevan dalam merancang bangunan hunian yang dapat meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan memberikan kenyamanan bagi penghuninya.

Kata Kunci: *Arsitektur, lingkungan, iklim*



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pendekatan bioklimatik dalam desain arsitektur hunian merupakan suatu metode yang mengintegrasikan kondisi iklim alamiah dan karakteristik lingkungan setempat ke dalam desain bangunan, dengan tujuan menciptakan lingkungan hunian yang lebih efisien secara energi, nyaman, dan berkelanjutan. Dengan memanfaatkan potensi alamiah lingkungan, seperti sinar matahari, angin, vegetasi, dan relief tanah, pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi buatan serta meningkatkan kualitas hidup penghuni.

Pendekatan bioklimatik dapat ditelusuri dari kebutuhan akan solusi arsitektur yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan di tengah-tengah tantangan perubahan iklim global. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan dan penghematan energi, pendekatan bioklimatik menjadi semakin relevan dalam merancang bangunan hunian yang dapat meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan memberikan kenyamanan bagi penghuninya.

Desain arsitektur hunian yang menggunakan pendekatan bioklimatik mengintegrasikan beberapa prinsip utama, antara lain:

Orientasi Bangunan: Penempatan bangunan dan penentuan orientasi yang tepat memperhitungkan sinar matahari, arah angin dominan, dan kondisi lingkungan setempat untuk memaksimalkan efisiensi energi dan kenyamanan termal.

Pencahayaan Alami: Desain ruang dan penempatan jendela yang memungkinkan masuknya cahaya alami dengan optimal, sehingga mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan dan meningkatkan kualitas visual di dalam ruangan.

Ventilasi Silang: Pengaturan bentuk, ukuran, dan posisi jendela serta ventilasi yang mengoptimalkan sirkulasi udara alami, sehingga memberikan sirkulasi udara yang baik dan meminimalkan penggunaan pendingin udara buatan.

Isolasi Termal: Pemilihan material bangunan yang memiliki kemampuan isolasi termal yang baik, sehingga menjaga suhu ruangan tetap stabil dan mengurangi kebutuhan pemanasan atau pendinginan.

Penggunaan Material Berkelanjutan: Pemilihan material bangunan yang ramah lingkungan, seperti bahan daur ulang atau bahan lokal yang dapat mengurangi dampak lingkungan dari siklus hidup bangunan.

Penerapan prinsip-prinsip ini dalam desain arsitektur hunian memungkinkan penciptaan lingkungan yang lebih efisien secara energi, nyaman, dan sehat bagi penghuninya. Dengan mengoptimalkan pemanfaatan energi alamiah dan mengurangi ketergantungan pada energi buatan, pendekatan bioklimatik mendorong terciptanya bangunan hunian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Selain manfaat lingkungan, pendekatan bioklimatik juga memiliki manfaat ekonomi dan sosial yang signifikan. Dalam jangka panjang, bangunan yang dirancang dengan prinsip-prinsip ini cenderung lebih hemat energi, sehingga mengurangi biaya operasional dan pemeliharaan bagi penghuninya. Selain itu, lingkungan hunian yang nyaman dan berkelanjutan juga dapat meningkatkan kualitas hidup penghuni serta menciptakan komunitas yang lebih sehat dan produktif. Dengan demikian, pendekatan bioklimatik tidak hanya memberikan manfaat bagi lingkungan, tetapi juga bagi pemilik bangunan dan masyarakat secara keseluruhan.

Metode Penelitian

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

Bagaimana cara mengatasi Pendekatan Bioklimatik dalam Desain Arsitektur Hunian

Bagaimana membuat perancangan Pendekatan Bioklimatik dalam Desain Arsitektur Hunian

PEMBAHASAN

Pendekatan bioklimatik dalam desain arsitektur hunian mengacu pada pendekatan yang memanfaatkan kondisi iklim dan lingkungan setempat untuk menciptakan bangunan yang efisien secara energi, nyaman, dan berkelanjutan. Konsep ini berfokus pada penggunaan sumber daya alamiah dan prinsip-prinsip ekologi dalam merancang bangunan agar dapat beradaptasi dengan iklim setempat dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Pendekatan bioklimatik bertujuan untuk menciptakan lingkungan hunian yang lebih ramah lingkungan dengan cara memaksimalkan pemanfaatan energi alamiah, seperti sinar matahari, angin, vegetasi, dan relief tanah, serta mengurangi ketergantungan pada energi buatan. Prinsip-prinsip utama dalam pendekatan ini meliputi:

Orientasi Bangunan: *Penempatan dan orientasi bangunan yang memperhitungkan arah matahari dan angin dominan untuk memaksimalkan pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber penerangan dan pemanas alami serta meningkatkan sirkulasi udara yang sehat.*

Pencahayaan Alami: *Desain ruang yang memungkinkan masuknya cahaya alami dengan optimal, seperti penggunaan jendela besar, atap kaca, atau skylight, sehingga mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan dan menciptakan suasana ruang yang nyaman.*

Ventilasi Alami: *Perancangan bangunan dengan ventilasi yang baik untuk memfasilitasi sirkulasi udara alami, seperti penggunaan jendela yang dapat dibuka dan ventilasi silang, sehingga mengurangi kelembapan dan menjaga kualitas udara di dalam ruangan.*

Isolasi Termal: *Pemilihan material bangunan yang memiliki kemampuan isolasi termal yang baik, seperti insulasi dan penahan panas, sehingga menjaga suhu ruangan tetap stabil dan mengurangi kebutuhan pendinginan atau pemanasan.*

Penggunaan Material Ramah Lingkungan: *Pemilihan material bangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, seperti bahan daur ulang, bahan lokal, atau material dengan jejak karbon rendah, sehingga mengurangi dampak lingkungan dari siklus hidup bangunan.*

Pengelolaan Air: *Pengumpulan dan penggunaan kembali air hujan, penggunaan tanaman hias dan vegetasi untuk meminimalkan runoff air, serta penggunaan teknologi hemat air seperti toilet dan keran air ramah lingkungan.*

Efisiensi Energi: *Pemanfaatan teknologi energi terbarukan, seperti panel surya atau sistem energi panas bumi, serta penggunaan perangkat hemat energi, seperti lampu LED atau peralatan listrik berkualitas tinggi.*

Pendekatan bioklimatik bukan hanya tentang merancang bangunan yang memanfaatkan energi alamiah, tetapi juga tentang mempertimbangkan kebutuhan penghuni, aspek kesehatan, dan kenyamanan termal. Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, bangunan hunian dapat menjadi tempat yang lebih nyaman, sehat, dan berkelanjutan bagi penghuninya.

Keberhasilan pendekatan bioklimatik dalam desain arsitektur hunian tergantung pada pemahaman yang mendalam tentang karakteristik iklim dan lingkungan setempat, serta kemampuan merancang dan mengintegrasikan prinsip-prinsip bioklimatik ke dalam desain bangunan secara holistik. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya memperhatikan efisiensi

energi, tetapi juga memperhitungkan aspek-aspek ekologis, sosial, dan ekonomis dalam pembangunan hunian yang berkelanjutan.

Mengatasi pendekatan bioklimatik dalam desain arsitektur hunian melibatkan serangkaian langkah untuk memastikan bahwa prinsip-prinsip bioklimatik diterapkan dengan efektif dan efisien dalam merancang bangunan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Berikut adalah beberapa cara untuk mengatasi hal tersebut:

Analisis Situasi Lokal: Langkah pertama adalah melakukan analisis menyeluruh terhadap situasi lokal, termasuk iklim, topografi, vegetasi, dan sifat-sifat alamiah lainnya. Hal ini membantu dalam memahami karakteristik lingkungan setempat dan menentukan strategi yang tepat untuk merancang bangunan yang sesuai dengan kondisi iklim dan lingkungan.

Konsultasi dengan Ahli: Melibatkan ahli lingkungan, arsitek, insinyur, dan perencana kota yang berpengalaman dalam desain bioklimatik dapat memberikan wawasan yang berharga dalam merancang bangunan yang efisien secara energi dan ramah lingkungan.

Penelitian Mendalam: Melakukan penelitian mendalam tentang teknologi dan inovasi terbaru dalam bidang material bangunan, teknologi energi terbarukan, sistem pengaturan suhu, dan manajemen air dapat membantu dalam mengembangkan solusi-solusi inovatif untuk merancang bangunan yang lebih berkelanjutan.

Integrasi Prinsip-prinsip Bioklimatik dalam Desain: Prinsip-prinsip bioklimatik, seperti orientasi bangunan, pencahayaan alami, ventilasi silang, dan isolasi termal, harus diintegrasikan secara holistik dalam setiap tahap desain bangunan. Ini melibatkan pemilihan bentuk bangunan, pemilihan material, penempatan jendela, dan perencanaan sistem pengaturan suhu yang sesuai.

Optimasi Performa Bangunan: Menggunakan perangkat lunak simulasi energi untuk mengoptimalkan performa termal bangunan dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi penghematan energi dan memperbaiki desain sebelum bangunan dibangun.

Penggunaan Teknologi Terkini: Memanfaatkan teknologi terkini, seperti sensor pintar, sistem otomatisasi bangunan, dan perangkat pintar lainnya, dapat membantu dalam mengontrol penggunaan energi dan memaksimalkan efisiensi bangunan.

Pendekatan Sistemik: Mengadopsi pendekatan sistemik dalam merancang bangunan, yang mempertimbangkan interaksi antara berbagai elemen dalam bangunan serta hubungannya dengan lingkungan luar, dapat membantu dalam menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan secara keseluruhan.

Edukasi dan Kesadaran: Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya desain bioklimatik dan manfaatnya bagi lingkungan dan masyarakat dapat membantu dalam mendorong adopsi praktik-praktik ramah lingkungan di kalangan arsitek, pengembang, dan masyarakat umum.

Kerjasama Antar-disiplin: Mendorong kolaborasi antara berbagai disiplin ilmu, termasuk arsitektur, teknik sipil, lingkungan, dan sosial, dapat membantu dalam menghasilkan solusi-solusi yang lebih holistik dan berkelanjutan dalam merancang bangunan hunian.

Evaluasi dan Pemantauan: Melakukan evaluasi dan pemantauan secara berkala terhadap performa bangunan setelah dibangun dapat membantu dalam mengidentifikasi area-area di mana perbaikan dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan penghuni.

Dengan menerapkan langkah-langkah di atas, kita dapat mengatasi pendekatan bioklimatik dalam desain arsitektur hunian dan menciptakan bangunan yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan nyaman bagi penghuninya.

Perancangan Pendekatan Bioklimatik dalam Desain Arsitektur Hunian melibatkan berbagai aspek yang mencakup analisis lingkungan, pemilihan material, orientasi bangunan, ventilasi, pencahayaan alami, dan penggunaan teknologi hijau. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dapat diambil dalam merancang arsitektur hunian berbasis bioklimatik:

Analisis Lingkungan: Lakukan analisis menyeluruh terhadap kondisi lingkungan tempat bangunan akan dibangun. Evaluasi iklim setempat, topografi, vegetasi, dan arah angin untuk memahami karakteristik lingkungan yang akan mempengaruhi desain bangunan.

Orientasi Bangunan: Desain orientasi bangunan agar dapat memanfaatkan kondisi iklim setempat secara maksimal. Pertimbangkan arah matahari untuk memaksimalkan pemanfaatan energi matahari dalam memanaskan bangunan di musim dingin dan menghindari panas berlebih di musim panas.

Pemilihan Material: Pilih material bangunan yang memiliki sifat termal yang baik untuk mempertahankan suhu dalam ruangan. Misalnya, menggunakan material dengan kemampuan isolasi termal yang tinggi untuk mengurangi kehilangan panas di musim dingin dan membatasi panas masuk di musim panas.

Pemanfaatan Energi Terbarukan: Manfaatkan sumber energi terbarukan seperti energi surya dan energi angin untuk memenuhi kebutuhan energi bangunan. Instalasi panel surya dan turbin angin dapat membantu menghasilkan listrik yang bersih dan ramah lingkungan.

Ventilasi Alami: Merancang sistem ventilasi yang baik untuk memastikan aliran udara yang optimal di dalam bangunan. Desain ventilasi silang dan bukaan yang dapat diatur untuk memungkinkan sirkulasi udara yang baik, membantu mengurangi kelembaban, dan meningkatkan kenyamanan penghuni.

Pencahayaan Alami: Desain jendela dan bukaan yang memungkinkan cahaya alami masuk ke dalam bangunan. Ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada penerangan buatan tetapi juga menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman bagi penghuni.

Lanskap Hijau: Integrasi elemen-elemen lanskap hijau seperti taman, halaman, dan vegetasi asli untuk memberikan efek penyejuk alami, meningkatkan kualitas udara, dan menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan menyehatkan bagi penghuni.

Pengelolaan Air: Pertimbangkan sistem pengelolaan air hujan dan penggunaan kembali air limbah untuk mengurangi konsumsi air bersih. Instalasi sistem pengumpulan air hujan dan pengolahan air limbah dapat membantu mengurangi tekanan pada sumber daya air.

Penggunaan Teknologi Pintar: Terapkan teknologi pintar untuk mengontrol sistem-sistem bangunan seperti pemanas, pendingin udara, dan pencahayaan. Sistem otomatisasi yang terkoneksi dengan sensor dapat membantu mengoptimalkan penggunaan energi dan meningkatkan efisiensi bangunan.

Edukasi Penghuni: Edukasi penghuni tentang pentingnya praktik berkelanjutan dan cara mengurangi jejak karbon mereka dalam kehidupan sehari-hari. Dengan meningkatkan kesadaran penghuni, mereka dapat berperan aktif dalam menjaga lingkungan dan mengurangi konsumsi energi.

Dengan mempertimbangkan langkah-langkah di atas dan mengintegrasikan prinsip-prinsip desain bioklimatik ke dalam setiap tahap perancangan, dapat diciptakan hunian yang ramah lingkungan, nyaman, dan berkelanjutan.

Penulisan tentang Pendekatan Bioklimatik dalam Desain Arsitektur Hunian memiliki banyak manfaat yang signifikan, baik bagi para profesional arsitektur, pemilik rumah, maupun masyarakat luas. Berikut ini adalah beberapa manfaat utama dari penulisan mengenai topik ini:

Peningkatan Kesadaran: Artikel atau tulisan yang membahas Pendekatan Bioklimatik dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya desain arsitektur yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Informasi yang diberikan dapat membantu mengedukasi pembaca tentang cara-cara untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan.

Peningkatan Keterampilan Profesional: Bagi para arsitek dan desainer, penulisan tentang Pendekatan Bioklimatik dapat membantu meningkatkan pemahaman mereka tentang

prinsip-prinsip desain berkelanjutan. Mereka dapat memperoleh wawasan baru dan keterampilan yang diperlukan untuk merancang bangunan yang lebih efisien energi dan ramah lingkungan.

Inspirasi Desain: *Artikel yang membahas Pendekatan Bioklimatik dapat memberikan inspirasi bagi para arsitek dan desainer dalam merancang bangunan. Mereka dapat belajar dari contoh-contoh praktis tentang bagaimana menerapkan prinsip-prinsip bioklimatik dalam desain hunian agar lebih efisien energi, nyaman, dan sehat bagi penghuninya.*

Peningkatan Kualitas Bangunan: *Dengan menerapkan prinsip-prinsip bioklimatik dalam desain, hunian dapat memiliki kualitas yang lebih baik. Bangunan yang dirancang dengan memperhatikan faktor-faktor seperti orientasi matahari, ventilasi alami, dan penggunaan material yang ramah lingkungan cenderung lebih nyaman, sehat, dan efisien energi.*

Penghematan Biaya: *Hunian yang dirancang dengan Pendekatan Bioklimatik cenderung lebih hemat energi, sehingga dapat mengurangi biaya operasional jangka panjang bagi pemilik rumah. Selain itu, penggunaan material yang ramah lingkungan dan teknologi hijau juga dapat mengurangi biaya pemeliharaan dan perbaikan bangunan.*

Manfaat Lingkungan: *Artikel yang membahas Pendekatan Bioklimatik dapat membantu mengurangi jejak karbon bangunan dan melindungi lingkungan alam. Dengan mendorong praktik-praktik berkelanjutan dalam desain arsitektur hunian, kita dapat mengurangi konsumsi energi, emisi gas rumah kaca, dan degradasi lingkungan.*

Peningkatan Kesehatan dan Kesejahteraan: *Desain arsitektur hunian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan cenderung menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman bagi penghuninya. Pencahayaan alami, ventilasi yang baik, dan penggunaan material organik dapat meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan penghuni.*

Pemberdayaan Masyarakat: *Informasi tentang Pendekatan Bioklimatik dapat memberdayakan masyarakat untuk mengambil tindakan positif dalam membangun rumah yang lebih ramah lingkungan. Dengan mengetahui prinsip-prinsip desain yang tepat, masyarakat dapat terlibat dalam proses perencanaan dan pembangunan hunian mereka sendiri.*

Dengan demikian, penulisan tentang Pendekatan Bioklimatik dalam Desain Arsitektur Hunian dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi berbagai pihak, mulai dari para profesional arsitektur hingga masyarakat umum. Dengan meningkatkan kesadaran, keterampilan, dan praktik berkelanjutan, kita dapat bersama-sama menciptakan lingkungan binaan yang lebih baik bagi generasi mendatang.

Kesimpulan

Kesimpulan dari Pendekatan Bioklimatik dalam Desain Arsitektur Hunian menunjukkan bahwa menerapkan prinsip-prinsip ini memiliki dampak positif yang signifikan. Dengan memperhatikan kondisi iklim, orientasi bangunan, penggunaan material, dan teknologi hijau, kita dapat menciptakan hunian yang lebih efisien energi, nyaman, dan ramah lingkungan.

Penerapan Pendekatan Bioklimatik dapat membantu mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan, serta menghemat biaya operasional jangka panjang bagi pemilik rumah. Selain itu, desain arsitektur hunian yang ramah lingkungan juga dapat meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan penghuninya.

Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya berkelanjutan dalam desain arsitektur, semakin banyak arsitek, desainer, dan pemilik rumah yang tertarik untuk menerapkan prinsip-

prinsip bioklimatik dalam proyek mereka. Hal ini membuka peluang besar untuk menciptakan lingkungan binaan yang lebih baik di masa depan.

Kesimpulannya, Pendekatan Bioklimatik merupakan pendekatan yang penting dalam merancang hunian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dengan memperhatikan faktor-faktor alamiah seperti sinar matahari, angin, dan curah hujan, serta menggunakan teknologi hijau yang tepat, kita dapat menciptakan lingkungan hunian yang lebih baik bagi manusia dan planet ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 Sengkang 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.
- Mustafa, K., & Delvika, Y. (2017). *Analisis Tingkat Penerapan Program Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Pendekatan Risk Assessment pada CV. Sumber Makmur Jaya*.
- Munte, S., & Delvika, Y. (2020). *Laporan Kerja Praktek PT Asam Jawa Desa Pengarungan Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan Sumatera Utara*.
- Delvika, Y. (2011). *Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Spare Part untuk Meningkatkan Produktivitas pada PT. Sarana Baja Perkasa (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara)*.
- Delvika, Y., & Munte, S. (2019). *Laporan Pelaksanaan Kerja Praktek Pada PT. Anugrah Tanjung Medan Labuhan Batu Selatan*.
- Siregar, N., & Delvika, Y. (2017). *Analisa Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel di PTPN II Pagar Merbau Lubuk Pakam*.
- Munte, S., & Tanjung, D. A. (2023). *Desain Proses Pengolahan Serat*.
- Tanjung, D. A., & Munte, S. (2023). *Pembuatan Komposit Bioplastik dari Pati Sagu Kombinasi Polietilen*.

- Munthe, S. (1997). *Penempatan Pegawai Melalui Analisa Jabatan dengan Menggunakan The Point Rating Method pada PDAM Tirtanadi Medan.*
- Munte, S., & Polewangi, Y. D. (2022). *Pengaruh Harga, Variasi Produk dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Keripik Slingkong saat Pandemi Covid 19 di UKM Cap Rumah Adat Minang Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Munte, S. (2011). *Desain Proses Pengolahan Serat pada Ud. Pusaka Bakti Batang Kuis (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).*
- Munthe, S. (2000). *Perencanaan dan Perancangan Mesin Perajang Umbi Rakitan Tahun 2000 (MPU-2000).*
- Satria, H., Anisa, Y., Lubis, A. C. B., & Alayyubby, M. F. (2022). *Perancangan Efisiensi Tata Letak Sirkulasi Udara pada Smart Inkubator Berbasis Teknologi Hybrid.*
- Maizana, D., Anisa, Y., & Sianipar, M. (2021). *Lawan Covid-19 Dengan Cuci Tangan Pakai Sabun.*
- Maizana, D., & Anisa, Y. (2021). *Ayo!! Biasakan Cuci Tangan Pakai Sabun (Doctoral dissertation, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia).*
- Anisa, Y. (2016). *Pendekatan Oprimisasi Kombinatorial Multi Objektif untuk Pemilihan Proyek (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).*
- Anisa, Y. (2022). *Peran Channel Youtube Sebagai Media Alternatif untuk Membantu Proses Pembelajaran Matematika dan Media Informasi pada Tingkat Perguruan Tinggi. Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia, 7(1), 13-21.*
- Khairina, N. (2016). *Analisis Fungsi Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Status Kesehatan Tubuh Seseorang. Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika, 1(1), 19-19.*
- Khairina, N. (2016). *Analisis Perbandingan Metode Steganografi Two Sided Side Match Dengan Four Sided Side Match Pada Citra Multilayer TIFF (Doctoral dissertation).*
- Khairana, N. (2019). *Jaringan Syaraf Tiruan. uma. ac. id.*
- Khairina, N. (2023). *Hyperparameter Model Arsitektur Resnet50 dalam Mengklasifikasi Larva Zophobas Mario dan Tenebrio Molitor.*