

# PENGEMBANGAN PERANGKAT *AIR CARE* MULTIFUNGSI DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI PADA LINGKUNGAN HUNIAN

Ratih Dianingtyas Kurnia<sup>1</sup>, Khalid Farrossyah Asri Putra<sup>2</sup>, Vivi Anggraini<sup>3</sup>, Regita Cherie Cahyani<sup>4</sup>

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang KM 14.5 Sleman, Yogyakarta, Indonesia, 55584  
[rd.kurnia@uii.ac.id](mailto:rd.kurnia@uii.ac.id), [22522055@students.uui.ac.id](mailto:22522055@students.uui.ac.id), [322522236@students.uui.ac.id](mailto:322522236@students.uui.ac.id),  
[422522358@students.uui.ac.id](mailto:422522358@students.uui.ac.id)

## ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan masyarakat akan lingkungan hunian yang sehat, nyaman, dan efisien mendorong pengembangan perangkat rumah tangga yang multifungsi dan ergonomis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang mengintegrasikan prinsip ergonomi, usabilitas, dan kondisi lingkungan kerja fisik. Rancangan produk yang diusulkan adalah *Smart Air Care*, sebuah perangkat terpadu yang menggabungkan fungsi lampu pintar, *air purifier*, dan *dehumidifier* dalam satu unit untuk meningkatkan kualitas udara dan pencahayaan ruang hunian. Pendekatan penelitian melibatkan evaluasi lingkungan kerja fisik menggunakan environment meter untuk mengukur tingkat pencahayaan, suhu, dan kelembapan ruangan, serta pengujian usabilitas melalui *System Usability Scale* (SUS). Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat mampu menjaga kelembapan dan suhu dalam rentang ideal serta meningkatkan intensitas cahaya sesuai standar kebutuhan aktivitas harian. Uji usabilitas menghasilkan skor SUS 80–100 yang termasuk kategori acceptable, dengan performa penggunaan yang lebih baik dibandingkan aplikasi pembanding, yaitu *XYZ Smart Home*. Integrasi fitur dalam satu perangkat terbukti meningkatkan efisiensi, kemudahan penggunaan, dan kenyamanan pengguna. Hasil ini mengindikasikan bahwa pendekatan ergonomis dalam desain perangkat rumah pintar berpotensi memberikan solusi yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas lingkungan dalam ruangan serta mendukung gaya hidup modern yang praktis dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Smart Air Care*, kualitas lingkungan hunian, pencahayaan, usabilitas, keberlanjutan.

## ABSTRACT

*The growing demand for healthy, comfortable, and efficient living environments has encouraged the development of multifunctional and ergonomically designed home devices. This study aims to design a system that integrates ergonomics, usability, and physical work environment parameters. The proposed product, Smart Air Care, is an integrated device combining a smart lamp, air purifier, and dehumidifier into a single unit to enhance indoor air quality and lighting conditions. The research employs a physical environment assessment using an environment meter to measure illumination, temperature, and humidity levels, alongside usability testing using the System Usability Scale (SUS). The results indicate that the device effectively maintains humidity and temperature within optimal ranges and improves lighting intensity in accordance with daily activity requirements. Usability testing produced SUS scores between 80 and 100, categorized as acceptable, and demonstrated better performance compared to the benchmark application, XYZ Smart Home. The integration of multiple functions in one device enhances efficiency, ease of use, and user comfort. These findings suggest that an ergonomics-based approach in smart home device design offers an effective solution for improving indoor environmental quality and supporting a modern, practical, and sustainable lifestyle.*

**Key Word:** *Smart Air Care*, indoor environmental quality, lighting, usability, sustainability.

## PENDAHULUAN

Dalam era modern yang semakin menekankan keberlanjutan dan kesadaran lingkungan, terdapat kebutuhan mendesak masyarakat akan produk rumah tangga yang ramah lingkungan dan efisien. Peningkatan kesadaran akan pentingnya efisiensi energi, multifungsi, serta kontribusi terhadap kesehatan dan kualitas hidup mendorong

konsumen, terutama yang tinggal di daerah perkotaan, untuk lebih selektif dalam memilih produk yang mereka gunakan (Christiana & Putri, 2023). Tingginya populasi urban diikuti oleh tantangan seperti pencahayaan yang buruk, kualitas udara yang rendah, dan kelembapan yang tidak terkontrol adalah isu penting yang perlu ditangani oleh produsen

maupun konsumen (Abd-Elmabod et al., 2022).

Pencahayaan yang memadai sangat penting dalam menciptakan kenyamanan visual dan meningkatkan produktivitas. Lampu dengan teknologi LED yang hemat energi dan memberikan kualitas pencahayaan yang baik menjadi pilihan ideal untuk menciptakan lingkungan rumah yang mendukung aktivitas sehari-hari. Pencahayaan yang buruk dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan penurunan kemampuan individu dalam menjalankan tugas-tugas mereka (Sokhibi et al., 2021). Selain itu, kualitas udara dalam ruangan merupakan perhatian utama lainnya. Penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor meteorologi dan polusi udara, terutama di daerah perkotaan, dapat menyebabkan risiko kesehatan yang signifikan, termasuk penyakit pernapasan dan gangguan kesehatan lainnya (Zareba et al., 2021; Kumar, 2025). Di Indonesia, tantangan kualitas udara telah mempengaruhi kesehatan masyarakat, dengan peningkatan kasus penyakit pernapasan akibat polusi (Haya et al., 2025).

Kelembapan yang tidak terjaga juga menimbulkan risiko, karena dapat menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme berbahaya di dalam rumah (Gusti et al., 2025). Sebuah studi menunjukkan bahwa kelembapan optimal dapat membantu mengurangi risiko penyakit, termasuk tuberkulosis dan alergi (Siddique et al., 2025). Untuk itu, solusi inovatif seperti pengembangan produk rumah tangga multifungsi yang dapat memfasilitasi fungsi lampu, purifikasi udara, dan pengaturan kelembapan sangat diperlukan. Produk-produk ini tidak hanya memenuhi kebutuhan penerangan yang optimal tetapi juga berkontribusi pada kualitas udara dan pengendalian kelembapan yang lebih baik. Selain itu, integrasi fungsi dalam satu perangkat memungkinkan pengguna untuk menghemat ruang dan energi, sekaligus mendukung upaya keberlanjutan dan deteksi dini (Zeng et al., 2022; Zhao & Lin, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang mengintegrasikan prinsip ergonomi, usability, dan kondisi lingkungan kerja fisik untuk menghasilkan spesifikasi teknis yang optimal, mampu mengurangi

polusi dan kelembapan berlebih, serta memenuhi kebutuhan pencahayaan dan kualitas udara di ruang hunian. Pendekatan ergonomis dalam desain produk semacam ini penting untuk memastikan kenyamanan serta kemudahan penggunaan. Metode evaluasi seperti *System Usability Scale* (SUS) dapat diterapkan untuk menilai efektivitas produk dalam memenuhi kebutuhan pengguna, menjaga keseimbangan antara fungsi dan kenyamanan sehari-hari (Salam et al., 2019). Secara keseluruhan, pengembangan inovasi produk rumah tangga yang responsif terhadap kebutuhan masyarakat ini merupakan langkah krusial untuk menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pengukuran lingkungan kerja fisik yang dipadukan dengan evaluasi usability untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menilai performa awal konsep produk *smart air care*. Rancangan penelitian disusun melalui beberapa tahapan, yaitu studi literatur, penentuan rumusan masalah dan tujuan penelitian, pengumpulan data lingkungan hunian dan metode usability, serta analisis data untuk menghasilkan rekomendasi rancangan produk. Pendekatan ini dipilih agar proses perancangan produk dapat mempertimbangkan aspek ergonomi, kondisi lingkungan fisik, serta kemudahan penggunaan secara terpadu.

## Objek Penelitian

Penelitian ini berada di tahap *preliminary*. dan melibatkan lima partisipan berusia 15–23 tahun yang terdiri atas pelajar dan mahasiswa. Seluruh responden berasal dari kawasan permukiman padat dengan karakteristik ruang hunian yang cenderung tertutup. Pola aktivitas mereka yang lebih banyak berlangsung di dalam ruangan menjadikan mereka relevan untuk menilai aspek pencahayaan, kualitas udara, dan tingkat kelembapan.

Sementara itu, pada penilaian usability, kelompok usia yang sama dilibatkan untuk mengevaluasi kenyamanan penggunaan sistem *Air Care* dalam mendukung kegiatan harian mereka, seperti belajar, menyelesaikan tugas akademik, maupun menggunakan perangkat elektronik. Pendekatan ini dipilih

untuk melihat sejauh mana perangkat mudah dioperasikan dan sesuai dengan kebutuhan rutinitas mereka.

### Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini diawali dengan tahap persiapan, meliputi penentuan alat ukur, penyusunan instrumen, serta penelaahan literatur ilmiah sebagai dasar konseptual dalam perancangan produk *smart aircare*. Studi literatur dilakukan dengan meninjau penelitian terdahulu terkait ergonomi, lingkungan kerja fisik, usabilitas, dan desain perangkat *Air Care* untuk memastikan relevansi teori yang digunakan.

Setelah rumusan masalah dan tujuan penelitian ditetapkan, proses pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu metode LKF dan metode usabilitas. Pada metode LKF, lima responden yang tinggal di area hunian dengan karakteristik ruang tertutup diwawancarai dan diamati untuk memperoleh data mengenai kondisi pencahayaan, kualitas udara, serta kelembapan ruangan yang sering mereka tempati. Informasi ini digunakan untuk menilai masalah lingkungan fisik yang ingin diatasi melalui pengembangan produk.

Pendekatan kedua adalah pengumpulan data usabilitas yang juga melibatkan lima responden berusia 15–23 tahun yang aktif menjalankan aktivitas harian seperti belajar, mengerjakan tugas, dan menggunakan perangkat digital. Partisipan diminta menjalani serangkaian uji coba dan pengisian instrumen seperti *System Usability Scale (SUS)* serta penilaian efisiensi dan efektivitas interaksi terhadap prototipe sistem *Air Care*. Data ini dikumpulkan untuk mengetahui sejauh mana perangkat mudah dipahami, dioperasikan, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam rutinitas sehari-hari.

### Teknik Analisis Penelitian

Data yang diperoleh dari kedua metode dianalisis melalui beberapa tahapan. Pertama, seluruh data mentah dari metode LKF dan usabilitas dikumpulkan dan diperiksa kelengkapannya. Untuk data usabilitas, skor SUS serta penilaian efisiensi–efektivitas dari setiap partisipan dihitung sebagai dasar untuk mengevaluasi kenyamanan penggunaan dan

performa antarmuka produk. Analisis ini menerapkan pendekatan *between-subject design* untuk melihat variasi pengalaman antar responden.

Selanjutnya, data lingkungan kerja fisik yang mencakup kualitas pencahayaan, tingkat kelembapan, serta kondisi udara diolah untuk memahami bagaimana faktor-faktor tersebut memengaruhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna terhadap produk *Air Care*. Tahap berikutnya adalah uji normalitas menggunakan perangkat lunak statistik guna memastikan distribusi data memenuhi asumsi analitis. Jika hasil menunjukkan data tidak berdistribusi normal, pengambilan data tambahan dilakukan agar hasil analisis valid dan representatif.

Setelah seluruh data dianggap layak, analisis lanjutan dilakukan untuk menarik temuan yang dapat mendukung keputusan desain. Hasil analisis kemudian digunakan untuk merumuskan rekomendasi terkait perbaikan desain, fitur, serta aspek ergonomis dan fungsional dari produk *smart Air Care*. Tahap akhir penelitian mencakup penyusunan kesimpulan yang merangkum temuan utama serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Lingkungan Kerja Fisik - Pencahayaan

Pada data pencahayaan yang sudah didapatkan dari hasil observasi di rumah warga, dilakukan perhitungan rata-rata intensitas cahaya dari perhitungan luas ruangan antara  $10\text{m}^2 - 100\text{m}^2$ .

**Tabel 1. Rata-rata Intensitas Cahaya**

Pekerja	Rerata Intensitas Cahaya (Lux)
1	31.16
2	32.9
3	48.3
4	77.18
5	13.95

Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur luxmeter untuk mengetahui tingkat pencahayaan yang diterima selama aktivitas harian berlangsung. Nilai intensitas cahaya yang diperoleh dari lima responden kemudian dihitung reratanya untuk melihat gambaran

umum kondisi pencahayaan di ruang hunian yang digunakan.

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran intensitas cahaya untuk masing-masing responden. Dari data tersebut terlihat adanya variasi tingkat pencahayaan yang cukup signifikan, mulai dari nilai paling rendah sebesar 13,95 lux hingga nilai tertinggi mencapai 77,18 lux. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor seperti ukuran ruangan, jumlah sumber cahaya, posisi jendela, dan kondisi lingkungan sekitar.

Secara umum, sebagian besar nilai intensitas cahaya yang diperoleh masih berada di bawah standar rekomendasi pencahayaan untuk aktivitas belajar atau bekerja di dalam ruangan, yaitu 150-500 lux (Neufert, 2023; Adamy et al., 2024; Dewantari, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa pencahayaan pada ruang hunian responden cenderung kurang memadai dan berpotensi menyebabkan ketidaknyamanan visual, kelelahan mata, serta menurunkan kualitas aktivitas yang dilakukan dalam ruangan tersebut (Kurnia et al., 2025).

### Lingkungan Kerja Fisik – Kondisi Termal

Tabel 2 menyajikan hasil dari enam kali pengukuran pada masing-masing responden, beserta rata-rata serta suhu hasil konversinya. Dari tabel tersebut terlihat bahwa rata-rata suhu ruang hunian responden berada pada kisaran 25–31°C, dengan nilai tertinggi sebesar 30,92°C dan yang terendah sebesar 25,19°C. Variasi ini menunjukkan adanya perbedaan kondisi termal antar rumah, yang dapat dipengaruhi oleh ukuran ruangan, ventilasi, paparan panas lingkungan, serta aktivitas dalam ruangan.

Jika dibandingkan dengan standar kenyamanan termal ASHRAE maupun SNI 03-6572-2001, suhu ideal untuk aktivitas ringan berada pada kisaran 23–28°C (Adamy et al., 2024). Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian responden berada di atas batas kenyamanan tersebut, yang dapat menyebabkan rasa gerah, ketidaknyamanan, serta potensi menurunnya kualitas aktivitas di dalam ruangan. Temuan ini memperkuat pentingnya integrasi fungsi *dehumidifier* dan pengaturan suhu udara pada desain *smart*

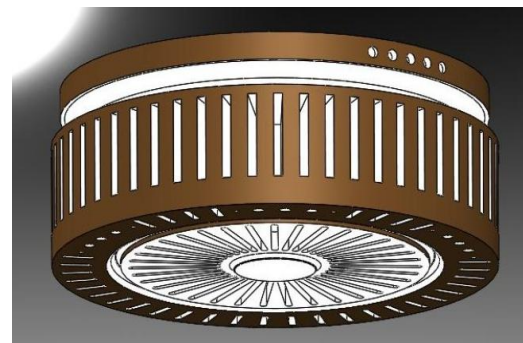
aircare sebagai upaya menjaga kualitas udara dan kondisi termal yang lebih stabil.

**Tabel 2. Rata-rata Kondisi Termal**

Objek	Rerata Temperatur (°C)
1	30.45
2	30.92
3	30.36
4	25.31
5	25.19

### Produk Usulan

*Smart Air Care* merupakan perangkat terpadu yang memadukan fungsi lampu pintar, pemurni udara, dan pengendali kelembapan dalam satu unit. Lampu LED-nya dapat disesuaikan tingkat kecerahan dan warnanya, sementara fitur *air purifier* bekerja menyaring partikel polutan, dan *dehumidifier* menjaga kelembapan tetap stabil untuk mencegah tumbuhnya jamur dan bakteri. Dibandingkan perangkat lain yang umumnya hanya menawarkan satu atau dua fitur, *Smart Air Care* memberikan solusi yang lebih praktis karena seluruh fungsi dapat dikendalikan melalui satu aplikasi dan menghilangkan kebutuhan membeli beberapa alat terpisah. Desainnya yang modern membuatnya mudah dipadukan dengan berbagai gaya interior, sekaligus menghadirkan sistem rumah pintar yang efisien, higienis, dan mudah digunakan. Rancangan produk *Smart Air Care* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Produk *Smart Air Care*

Produk *Smart Air Care* dilengkapi dengan aplikasi *Smart Air Lamp* yang berfungsi sebagai pusat kendali untuk seluruh fitur *Smart Air Care*. Aplikasi ini memungkinkan pengguna mengoperasikan lampu pintar, *air purifier*, dan *dehumidifier* secara terintegrasi melalui satu antarmuka. Setiap perangkat dapat dinyalakan atau dimatikan secara mandiri, dijadwalkan waktunya, serta diakses pengaturan lanjutannya melalui menu di

dalam aplikasi. Tampilan antarmuka *dashboard* ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada pengaturan lanjutan, aplikasi menyediakan kontrol warna dan intensitas cahaya untuk lampu pintar, termasuk pilihan mode suasana dan pengaturan timer. *Air purifier* dapat diatur tingkat pemurniannya, dilengkapi indikator kualitas udara dan kontrol level kipas. Sementara itu, *dehumidifier* menampilkan informasi kelembapan, kapasitas tangki, serta suhu ruangan secara real time. Secara keseluruhan, aplikasi ini memberikan kemudahan dan fleksibilitas tinggi dalam mengelola seluruh fungsi *Smart Air Care* sehingga pengguna dapat menyesuaikan kualitas udara, pencahayaan, dan kelembapan hanya melalui *smartphone*.



Gambar 2. Antar muka *Smart Air Care*

### Usabilitas

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi 5W+1H terhadap produk usulan, *Smart Air Care*, dan *XYZ Smart Home*. Usabilitas diukur menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dengan efektivitas, efisiensi, dan tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem menjadi atribut utama yang dievaluasi. Pengukuran dilakukan oleh responden yang sudah familiar dalam interaksi perangkat digital. Setelah melakukan penugasan dalam level kesulitan rendah, sedang, dan tinggi, data kemudian diolah dengan *software* statistik menggunakan metode *Two Way with Replication ANOVA*.

Hasil uji efektivitas dan efisiensi menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yang mengindikasikan bahwa jumlah *error* maupun waktu yang dihasilkan dari penugasan tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap performa responden. Namun, pada data perbandingan waktu, waktu penyelesaian tugas pada *website XYZ Smart Home* tercatat lebih lama pada seluruh kategori dibandingkan dengan *Smart Air Care*. Pada kategori pertama perbedaannya masih relatif kecil, namun jarak antarwaktu semakin besar pada kategori kedua dan ketiga. Pola ini menunjukkan bahwa pengguna memerlukan usaha lebih untuk memahami alur penggunaan dan menyelesaikan instruksi pada *website XYZ*. Temuan tersebut mengisyaratkan adanya kendala dalam aspek antarmuka, seperti tata letak yang kurang jelas, navigasi yang tidak efisien, atau penyajian informasi yang tidak terstruktur dengan baik, sehingga membuat pengguna membutuhkan waktu ekstra untuk menemukan dan mempelajari fitur yang tersedia. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa *Smart Air Care* memiliki efisiensi penggunaan *website* yang lebih tinggi dibandingkan *XYZ Smart Home*.

Tingkat kepuasan menggambarkan tingkat kenyamanan dan kepuasan pengguna saat berinteraksi dengan sebuah *website*, yang dalam penelitian ini diukur menggunakan kuesioner SUS (*System Usability Scale*) berisi 10 item penilaian. Dengan melibatkan lima responden untuk masing-masing *website*, perhitungan SUS menunjukkan perbedaan kualitas yang cukup mencolok. Aplikasi *Smart Air Care* memperoleh skor dengan rerata nilai 82 dengan *grade A* atau kategori “*Excellent*”. Mayoritas responden memberikan penilaian positif terhadap kemudahan penggunaan, kemudahan pembelajaran, dan kenyamanan dalam berinteraksi dengan aplikasi. Tingkat penerimaan tergolong sangat layak digunakan, meskipun NPS-nya berada pada kategori *passive*. Sebaliknya, *website XYZ Smart Home* hanya mencapai skor 58.4, yang termasuk *grade D* dengan rating “*Poor*” namun tidak memenuhi standar kelayakan penggunaan. Perbandingan ini mengindikasikan bahwa pengguna merasa pengalaman penggunaan *Smart Air Care* jauh

lebih baik dan lebih mudah dinavigasi dibandingkan XYZ *Smart Home*.

### SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang konsep perangkat *Smart Air Care* yang mengintegrasikan prinsip ergonomi, usability, dan parameter lingkungan kerja fisik untuk meningkatkan kualitas udara dan kenyamanan ruang hunian, dengan fungsi utama lampu pintar, *air purifier*, dan *dehumidifier* ke dalam satu perangkat. Hasil pengumpulan dan analisis data menunjukkan bahwa kebutuhan utama pengguna meliputi pencahayaan yang memadai, sirkulasi udara bersih, serta pengendalian kelembapan yang stabil. Prototipe yang dikembangkan mampu merespons kebutuhan tersebut melalui kombinasi fitur lampu pintar, *air purifier*, dan *dehumidifier* yang dapat dikendalikan secara terpadu melalui aplikasi. Integrasi ketiga fungsi ini memberikan solusi yang lebih efisien dibandingkan perangkat konvensional yang bekerja secara terpisah. Dengan demikian, rancangan *Smart Air Care* dinilai mampu mendukung lingkungan hunian yang lebih sehat, nyaman, dan ergonomis, serta berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai bagian dari sistem rumah pintar yang adaptif dan mudah digunakan.

Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak responden dan variasi kondisi ruang agar hasilnya lebih representatif. Pengembangan alat dapat diarahkan pada penambahan sensor otomatis untuk mendeteksi kualitas udara, kelembapan, dan pencahayaan secara real time, serta integrasi dengan ekosistem rumah pintar lainnya. Uji coba jangka panjang juga penting dilakukan untuk menilai performa, efisiensi energi, dan ketahanan perangkat dalam penggunaan sehari-hari.

### UCAPAN TERIMA KASIH

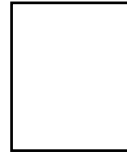
Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, serta kepada para asisten laboratorium DSKE Universitas Islam Indonesia yang telah membantu dalam proses tutorial sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

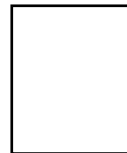
- Abd-Elmabod, S. K., Jiménez-González, M. A., Jordán, A., Zhang, Z., Mohamed, E. S., Hammam, A. A., El Baroudy, A. A., Abdel-Fattah, M. K., Abdelfattah, M. A., & Jones, L. (2022). Past and future impacts of urbanisation on land surface temperature in Greater Cairo over a 45 year period. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 25(4), 961–974.
- Adamy, A., Meillyta, M., Fata, A., & Sukena, I. (2024). Penilaian Kualitas Rumah Bantuan Paska Tsunami di Banda Aceh, Indonesia Setelah Satu Dekade Ditempati. *ALUR: Jurnal Arsitektur*, 7(2), 51–61. <https://doi.org/10.54367/alur.v7i2.3741>
- Christiana, I., & Putri, A. (2023). Pemanfaatan eco-friendly packaging bagi umkm desa bandar labuhan. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(2), 13–18.
- Dewantari, G. T. (2025). *Perancangan Perpustakaan Pelajar Kota Binjai dengan Pendekatan Desain Pasif* [PhD Thesis, Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/54918>
- Gusti, A., Iqbal, W., & Afifah, F. (2025). Komponen Fisik Rumah yang Berhubungan dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut pada Nelayan. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 6(1), 10–18. <https://doi.org/10.25077/jk31.6.1.10-18.2025>
- Haya, F., Nisa, K., Ladipasa, R. F., & Suriani, A. (2025). Dampak Polusi Udara terhadap Kesehatan Manusia. *WISSEN: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 180–190.
- Kumar, P. (2025). Exploring the influence of human activities and the COVID-19 lockdown on urban air quality in Rajasthan, India. *Theoretical and Applied Climatology*, 156(4), 209. <https://doi.org/10.1007/s00704-025-05445-8>

- Kurnia, R. D., Kumala, V., Ivansyah, M. I., Alifah, N., & Febriansyah, M. R. (2025). Studi Pendahuluan Perancangan Smart Headphone untuk Pengendalian Paparan Kebisingan dan Pencahayaan. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, 9(1), 398–405. <https://doi.org/10.30998/semnasristek.v9i1.7955>
- Neufert, E. (2023). *Architects' Data*. John Wiley & Sons.
- Salam, A., Hoang, A., Meghna, A., Martin, D., Guzman, G., Yoon, Y., Carlson, J., Kramer, J., Yansi, K., Kelly, M., Skvarek, M., Stanković, M., Le, N., Wierzbicki, T., & Fan, X. (2019). *The Future of Emerging IoT Paradigms: Architectures and Technologies*. <https://doi.org/10.20944/preprints201912.0276.v1>
- Siddique, A., Al-Shamlan, M. Y. M., Al-Romaihi, H. E., & Khwaja, H. A. (2025). Beyond the outdoors: Indoor air quality guidelines and standards – challenges, inequalities, and the path forward. *Reviews on Environmental Health*, 40(1), 21–35. <https://doi.org/10.1515/reveh-2023-0150>
- Sokhibi, A., Alifiana, M. A., & Asri, V. I. (2021). Penyuluhan Penerapan Pencahayaan Secara Ergonomi pada Kantor Balaidesa Kaliwungu Kabupaten Kudus. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 12(2), 314–317.
- Zaręba, K., Lasek-Bal, A., & Student, S. (2021). The influence of selected meteorological factors on the prevalence and course of stroke. *Medicina*, 57(11), 1216.
- Zeng, X., Deng, H.-T., Wen, D.-L., Li, Y.-Y., Xu, L., & Zhang, X.-S. (2022). Wearable multi-functional sensing technology for healthcare smart detection. *Micromachines*, 13(2), 254.
- Zhao, Y., & Lin, Q. (2025). Hydrophilicity modulation of surface acoustic wave resonators for high-performance humidity sensing. *Nanoscale*, 17(33), 19295–19301.

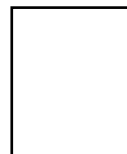
## Biografi Penulis



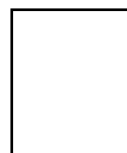
**Ratih Dianingtyas Kurnia, S.T., Ph.D.**, menyelesaikan pendidikan sarjana di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia pada tahun 2014. Gelar *Doctor of Philosophy* diraihinya pada tahun 2023 dari *School of Industrial Engineering, Suranaree University of Technology*, Thailand. Saat ini, ia tergabung dalam kelompok keahlian Ergonomi Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Jejak penelitian yang ia miliki berfokus pada bidang desain ergonomi, ergonomi kognitif dan *ergonomics for special purpose*.



**Khalid Farrossyah Asri Putra**, lahir di Muara Bulian pada 1 Oktober 2004. Saat ini ia merupakan mahasiswa semester 7 Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Ia menekuni berbagai bidang keilmuan teknik industry.



**Vivi Anggraini**, lahir di Duri pada 13 Januari 2004. Saat ini ia menempuh semester 7 di Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan fokus pada pengembangan kompetensi yang dapat diimplementasikan untuk mendukung dunia industri dan masyarakat.



**Regita Cherie Cahyani**, lahir di Sukadana pada 23 Oktober 2004. Ia sedang berada di semester 7 program Sarjana Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam proses studinya, ia aktif mempelajari berbagai aspek rekayasa industri.