

Strategi Penataan Rumah Tinggal Berbasis Efisiensi Energi untuk Komunitas Ibu Hebat, Tapos, Depok

Yeptadian Sari¹, Ari Widyati Purwantiasning², Dedi Hantono³, Lutfi Prayogi⁴,
Fadwah Maghfurah⁵, Hana Halimah⁶, Karlina Rohadatul Aisy⁷

^{1,2,3,4,6,7}Arsitektur, Universitas Muhammadiyah Jakarta, ⁵ Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta

*Corresponding author

E-mail: yeptadian.sari@umj.ac.id*

Article History:

Received: Juli, 2025

Revised: Juli, 2025

Accepted: Juli, 2025

Abstract: Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mendampingi komunitas hunian urban dalam mewujudkan efisiensi energi melalui redesain rumah berkelanjutan. Sasaran kegiatan adalah “Komunitas Ibu Hebat” di BCI 2, Tapos, Depok, dengan menerapkan prinsip net zero carbon guna mengatasi tingginya konsumsi energi dan mendorong hunian yang ramah iklim. Pendekatan yang digunakan mencakup audit energi, lokakarya desain partisipatif, serta strategi penataan ulang rumah yang melibatkan ventilasi pasif, optimalisasi pencahayaan alami, dan pemilihan material ramah lingkungan. Hasil kegiatan ini adalah model desain rumah tinggal hemat biaya yang aplikatif serta mendukung misi Indonesia menuju Net Zero Carbon pada tahun 2060. Anggota komunitas menunjukkan peningkatan kesadaran dan mulai menerapkan perbaikan praktis seperti mengganti lampu menjadi LED dan meningkatkan sirkulasi udara dalam rumah.

Keywords:

Pemberdayaan Komunitas, Hunian Berkelanjutan, Net Zero Carbon, Efisiensi Energi, Desain Partisipatif

Pendahuluan

Perempuan dalam komunitas urban, terutama yang merangkap sebagai pekerja sekaligus pengelola rumah tangga, menghadapi tantangan besar dalam mewujudkan lingkungan hunian yang sehat, nyaman, dan hemat energi. Komunitas Ibu Hebat di Cluster 3 Perumahan Bumi Cimanggis Indah 2 (BCI 2), Tapos, Depok, merupakan salah satu contoh komunitas yang mengalami hal tersebut. Rumah-rumah di kawasan ini dibangun di atas lahan sempit dan berkontur, dengan orientasi bangunan yang kurang optimal terhadap pencahayaan dan sirkulasi udara alami. Akibatnya, konsumsi energi rumah tangga meningkat secara signifikan, dengan rata-rata pengeluaran listrik mencapai satu juta rupiah per rumah setiap bulannya.

Permasalahan ini menunjukkan rendahnya efisiensi energi akibat desain rumah yang tidak mempertimbangkan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan. Padahal, peran desain arsitektural sangat penting dalam mengatur perilaku energi bangunan, baik melalui sistem pasif seperti ventilasi silang dan pencahayaan alami, maupun integrasi energi terbarukan (Chiras, 2014; Vale & Vale, 2010). Strategi penataan ulang rumah tinggal berbasis net zero carbon menjadi urgensi yang tidak hanya menyoal kenyamanan penghuni, tetapi juga mendukung upaya nasional dalam menurunkan emisi karbon.

Pemerintah Indonesia telah menyatakan komitmennya untuk mencapai Net Zero Carbon pada tahun 2060 sebagai bagian dari tanggung jawab global terhadap krisis iklim (UNEP, 2020). Sektor perumahan yang menjadi penyumbang signifikan emisi gas rumah kaca perlu segera diintervensi melalui pendekatan desain yang adaptif dan partisipatif. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan melakukan pendampingan desain ulang rumah tinggal sederhana dengan pendekatan efisiensi energi dan desain partisipatif yang mudah diterapkan oleh masyarakat urban.

Metode

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Cluster 3 Perumahan Bumi Cimanggis Indah 2 (BCI 2), Tapos, Depok, yang merupakan lokasi domisili dari Komunitas Ibu Hebat sebagai mitra dampingan. Komunitas ini terdiri atas perempuan-perempuan pekerja yang memiliki peran ganda sebagai pencari nafkah dan pengelola rumah tangga. Sebagian besar rumah di kawasan ini berdiri di atas lahan berkontur dan relatif sempit, sehingga menghadirkan tantangan tersendiri dalam pengelolaan energi dan kenyamanan termal ruang.

Pendekatan partisipatif digunakan dalam seluruh tahapan kegiatan, dengan melibatkan langsung mitra dalam proses pengambilan keputusan dan perencanaan desain. Strategi pengabdian dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama sebagai berikut:

Brainstorming: Tim dosen dan mahasiswa dari Program Studi Arsitektur UMJ bersama mitra mendiskusikan permasalahan utama yang dihadapi dan menyepakati tujuan serta ruang lingkup kegiatan pendampingan.

Survei Lapangan: Survei dilakukan untuk memperoleh data eksisting terkait kondisi rumah, kontur tapak, orientasi bangunan, sirkulasi udara, pencahayaan

alami, serta konsumsi energi rumah tangga.

Audit Energi: Dilakukan analisis konsumsi energi dan identifikasi potensi perbaikan, termasuk penggunaan alat elektronik, sistem pencahayaan, dan aliran udara dalam rumah.

Redesain Partisipatif: Tim bersama mitra mengembangkan konsep desain ulang rumah dengan prinsip net zero carbon, termasuk optimalisasi ventilasi silang, pencahayaan alami, pemilihan material ramah lingkungan, dan integrasi sistem sederhana pengelolaan air dan limbah.

Workshop dan Edukasi: Diadakan pelatihan dan penyuluhan kepada anggota komunitas mengenai prinsip hunian berkelanjutan, efisiensi energi, serta langkah-langkah sederhana yang dapat mereka terapkan secara mandiri.

Sosialisasi Desain Final: Hasil desain akhir disampaikan kepada mitra dalam sesi sosialisasi, sekaligus didiskusikan potensi replikasi dan implementasinya secara bertahap.

Setiap tahap kegiatan ini dilakukan secara kolaboratif dan reflektif, dengan mempertimbangkan kebutuhan spesifik komunitas serta keterbatasan sumber daya yang ada. Berikut ini alur kegiatan yang menggambarkan proses pendampingan desain, sesuai dengan Gambar 1.



```
graph LR; A[Brainstorming] --> B[Survei Lapangan]; B --> C[Audit Energi]; C --> D[Redesain Partisipatif]; D --> E[Workshop Edukasi]; E --> F[Sosialisasi Desain Final];
```

Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Hasil

Kegiatan pendampingan desain ulang rumah tinggal berbasis net zero carbon menghasilkan beberapa rekomendasi desain yang dapat diterapkan oleh anggota Komunitas Ibu Hebat di Cluster 3, BCI 2, Tapos, Depok. Salah satu aspek utama yang diintervensi adalah peningkatan kualitas ventilasi dan pencahayaan alami. Redesain rumah mencakup penambahan bukaan alami seperti jendela silang, skylight di area tengah rumah, serta penggunaan ventilasi pasif yang dapat mengoptimalkan sirkulasi udara. Strategi ini sejalan dengan prinsip arsitektur pasif yang dinilai mampu mengurangi beban energi listrik untuk pencahayaan dan pendinginan ruang (Vale & Vale, 2010; Hernández & Kenny, 2010).

Selain itu, penggunaan material ramah lingkungan juga menjadi bagian penting dalam proses desain. Tim merekomendasikan pemanfaatan cat rendah Volatile Organic Compounds (VOC) dan bahan bangunan berbasis daur ulang yang tidak hanya rendah emisi, tetapi juga lebih aman bagi kesehatan penghuni, terutama anak-anak dan lansia. Penerapan sistem pengelolaan air hujan juga diusulkan, dengan desain talang dan penampungan sederhana untuk kebutuhan non-potable seperti penyiraman taman dan pembilasan toilet, sebagaimana direkomendasikan dalam prinsip bangunan hijau (Kibert, 2016).

Dampak dari kegiatan ini mulai terlihat dari respons positif komunitas mitra. Setelah sesi edukasi dan sosialisasi desain, terjadi peningkatan kesadaran terhadap pentingnya efisiensi energi di rumah tangga. Beberapa warga mulai mengganti lampu konvensional dengan lampu LED, serta membuka bagian atap atau dinding rumah untuk menciptakan ventilasi silang yang lebih baik. Meskipun belum seluruh rekomendasi dapat langsung diterapkan, inisiatif awal dari masyarakat menunjukkan perubahan perilaku yang menjanjikan dalam jangka panjang. Hal ini sesuai dengan hasil studi United Nations Environment Programme (2020) yang menekankan pentingnya perubahan perilaku rumah tangga dalam menyukseskan target global net zero carbon.

Luaran kegiatan ini meliputi beberapa produk yang bersifat edukatif dan dapat direplikasi. Tim menghasilkan draft desain rumah tinggal dengan pendekatan net zero carbon yang siap dijadikan template untuk kasus serupa, modul pengajaran untuk mendukung pembelajaran di mata kuliah Arsitektur Berkelanjutan atau Pengantar Real Estat, serta poster edukatif yang digunakan selama sesi workshop dan dapat disebarluaskan ke komunitas lain. Desain yang dihasilkan tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis dan estetis, tetapi juga disesuaikan dengan kondisi ekonomi masyarakat agar tetap aplikatif dan hemat biaya, sebagaimana dianjurkan dalam prinsip pembangunan berkelanjutan berbasis komunitas (Chiras, 2014).

Diskusi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa pendekatan desain rumah tinggal berbasis net zero carbon memiliki relevansi tinggi dengan tantangan yang dihadapi oleh komunitas urban saat ini. Permasalahan konsumsi energi yang tinggi dan kualitas hunian yang rendah bukan hanya terjadi di wilayah Depok, tetapi juga di banyak kawasan padat penduduk lainnya di Indonesia. Sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa sektor perumahan merupakan

penyumbang signifikan emisi karbon global, intervensi arsitektural menjadi salah satu solusi strategis dalam transisi menuju lingkungan binaan rendah emisi (Marszal et al., 2011; Sartori et al., 2012).

Desain rumah yang dirancang dalam program ini secara sadar menerapkan prinsip-prinsip net zero carbon dengan menitikberatkan pada strategi pasif dan efisiensi energi. Komponen seperti ventilasi silang alami, pencahayaan alami, serta material rendah VOC menjadi pilihan utama dalam re-desain, bukan hanya karena alasan teknis dan keberlanjutan, tetapi juga karena kesesuaiannya dengan daya beli dan konteks sosial masyarakat sasaran. Hal ini mengonfirmasi pendapat Hernández dan Kenny (2010) bahwa desain yang baik harus mempertimbangkan keberlanjutan sepanjang siklus hidup bangunan, serta keterjangkauan bagi penggunanya.

Salah satu pencapaian penting dari program ini adalah tumbuhnya kesadaran baru dalam komunitas tentang hubungan antara desain rumah dan dampaknya terhadap pengeluaran ekonomi serta kesehatan keluarga. Ibu-ibu rumah tangga yang sebelumnya tidak familiar dengan istilah efisiensi energi, mulai memahami pentingnya pencahayaan alami, penggunaan lampu LED, dan pentingnya sirkulasi udara yang baik untuk mengurangi ketergantungan terhadap pendingin ruangan. Ini sejalan dengan studi UNEP (2020) yang menekankan pentingnya transformasi sosial sebagai bagian dari keberhasilan strategi transisi energi.

Lebih jauh, kegiatan ini juga mencerminkan model partisipasi masyarakat yang efektif dalam proses desain. Tidak hanya sebagai penerima manfaat, para anggota Komunitas Ibu Hebat turut memberikan masukan terhadap rancangan ruang dan solusi yang ditawarkan, sehingga desain akhir benar-benar sesuai dengan kebutuhan mereka. Proses ini memperkuat pendekatan arsitektur partisipatif yang selama ini menjadi fondasi dari pembangunan komunitas berkelanjutan, sebagaimana dijelaskan oleh Vale & Vale (2010).

Kolaborasi lintas keilmuan antara tim arsitektur dan teknik mesin menjadi kekuatan utama dalam kegiatan ini. Pendekatan desain yang mempertimbangkan orientasi bangunan, sirkulasi udara, dan efisiensi pencahayaan didukung oleh perhitungan teknis dalam audit energi dan estimasi penghematan listrik. Ini membuktikan bahwa pengabdian masyarakat yang berbasis ilmu multidisiplin tidak hanya memperkaya hasil, tetapi juga memperluas wawasan para dosen dan mahasiswa yang terlibat.

Meskipun dampak awal dari kegiatan ini cukup signifikan, prosesnya tidak lepas dari tantangan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan waktu untuk

melakukan survei lapangan karena padatnya jadwal para ibu sebagai pekerja sekaligus pengelola rumah tangga. Di samping itu, pemahaman awal yang rendah terhadap konsep net zero carbon menuntut tim untuk menyederhanakan narasi teknis ke dalam bahasa yang mudah dimengerti. Tantangan lainnya adalah terbatasnya anggaran yang tidak memungkinkan realisasi langsung dari desain dalam bentuk fisik.

Namun demikian, solusi praktis telah diterapkan untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Misalnya, dilakukan penyuluhan dalam format diskusi informal yang lebih santai dan interaktif, serta penyediaan media visual seperti poster dan gambar 3D untuk menjembatani kesenjangan pemahaman. Dari sisi pendanaan, tim mengedepankan desain modular dan bertahap, yang memungkinkan komunitas mengadopsi elemen-elemen desain secara perlahan sesuai dengan kemampuan ekonomi masing-masing.

Diskusi ini menunjukkan bahwa transformasi menuju hunian berkelanjutan tidak hanya bergantung pada teknologi atau desain semata, tetapi juga pada proses pendampingan yang humanis dan kontekstual. Intervensi kecil seperti penggantian lampu, penambahan ventilasi, atau pengumpulan air hujan dapat menjadi titik awal perubahan yang berdampak jangka panjang. Selain itu, keterlibatan langsung warga sebagai subjek, bukan objek pengabdian, menjadi faktor penting yang mendorong keberhasilan program ini.

Hasil kegiatan ini juga membuka peluang untuk replikasi di komunitas urban lainnya, terutama yang memiliki karakteristik hunian padat, keterbatasan lahan, dan tingkat literasi energi yang rendah. Jika desain dan pendekatan ini didukung oleh kebijakan lokal serta insentif dari pemerintah, maka dampaknya akan jauh lebih luas. Seperti yang dikemukakan oleh Chiras (2014), keberhasilan program transisi energi sangat ditentukan oleh sinergi antara masyarakat sipil, akademisi, dan pembuat kebijakan.

Dengan demikian, diskusi ini menegaskan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat berbasis desain net zero carbon tidak hanya berkontribusi dalam aspek teknis dan pendidikan, tetapi juga memperkuat dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam pembangunan berkelanjutan. Pendekatan yang inklusif, kontekstual, dan berbasis kebutuhan nyata masyarakat merupakan kunci untuk menciptakan transformasi sosial yang autentik dan berkelanjutan.

Selain sebagai bentuk pengabdian masyarakat, kegiatan ini secara strategis membawa kontribusi nyata terhadap upaya pencapaian target nasional Indonesia

dalam menurunkan emisi karbon. Prinsip efisiensi energi diterapkan tidak dalam bentuk pendekatan teknologi tinggi yang sulit dijangkau, tetapi melalui penerjemahan sederhana ke dalam desain ulang rumah tinggal. Desain ini mengutamakan ventilasi silang alami, pencahayaan alami, pemilihan material rendah VOC, serta penyisipan sistem pengelolaan air hujan yang sederhana namun efektif. Pendekatan ini terbukti dapat diterapkan secara modular dan fleksibel oleh masyarakat, sesuai dengan kemampuan finansial yang mereka miliki.

Dampak awal dari kegiatan ini telah terlihat dari perubahan perilaku komunitas mitra. Beberapa anggota Komunitas Ibu Hebat mulai mengganti lampu rumah dengan lampu LED, membuka ventilasi tambahan, dan mempertimbangkan ulang penggunaan material bangunan untuk renovasi kecil di rumahnya. Meskipun sederhana, langkah-langkah ini menunjukkan adanya pergeseran nilai dan kesadaran terhadap pentingnya efisiensi energi. Hal ini juga memperkuat gagasan bahwa rumah tinggal dapat menjadi ruang belajar ekologis dan tempat pertama di mana aksi mitigasi perubahan iklim bisa dimulai.

Lebih dari sekadar desain teknis, kegiatan ini juga menyoar pemberdayaan sosial, khususnya bagi kelompok ibu rumah tangga sebagai pengelola utama ruang domestik. Melalui pelatihan dan diskusi interaktif, perempuan dalam komunitas ini tidak hanya menjadi objek perubahan, tetapi juga pelaku utama dalam transformasi lingkungan hunian mereka. Kegiatan ini menjadi ruang afirmasi atas peran strategis perempuan dalam mewujudkan rumah tangga yang sehat, hemat energi, dan berkelanjutan.

Kerja sama lintas disiplin antara arsitektur dan teknik mesin memperkaya pendekatan dalam kegiatan ini. Tim tidak hanya mendesain ulang bentuk bangunan, tetapi juga menghitung kebutuhan dan penghematan energi berdasarkan audit, serta mensimulasikan potensi efisiensi. Ini menghasilkan keluaran desain yang komprehensif dan berbasis data, yang dapat diadopsi dalam konteks akademik maupun praktis.

Kendala utama yang dihadapi selama proses pendampingan adalah keterbatasan waktu interaksi dengan mitra, pemahaman awal yang minim terhadap isu efisiensi energi, serta anggaran yang tidak cukup untuk menerapkan semua elemen desain secara langsung. Namun, tantangan ini dijawab melalui penyederhanaan bahasa desain, penggunaan media visual, dan penyusunan langkah-langkah implementasi bertahap yang aplikatif dan tidak membebani mitra.

Dengan respons positif dari masyarakat dan hasil desain yang adaptif,

kegiatan ini dapat menjadi model awal yang potensial untuk direplikasi di komunitas urban lainnya yang memiliki karakteristik fisik dan sosial serupa. Jika didukung dengan kebijakan lokal dan insentif fiskal yang tepat, model strategi penataan rumah tinggal hemat energi ini akan mampu memberi kontribusi signifikan dalam pencapaian target Indonesia menuju Net Zero Carbon 2060.

Secara keseluruhan, kegiatan ini membuktikan bahwa strategi penataan rumah tinggal yang berbasis efisiensi energi, sebagaimana dinyatakan dalam judul artikel, dapat menjadi pendekatan yang solutif, memberdayakan, dan berkelanjutan. Rumah tinggal tidak lagi diposisikan sebagai sekadar bangunan fisik, melainkan sebagai entitas sosial dan ekologis yang dapat berkontribusi aktif dalam pembangunan rendah karbon berbasis komunitas.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini membuktikan bahwa strategi penataan rumah tinggal berbasis efisiensi energi dapat diterapkan secara kontekstual dan bertahap pada komunitas urban, khususnya Komunitas Ibu Hebat di Tapos, Depok. Melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan warga secara aktif dalam proses identifikasi masalah, perencanaan, hingga evaluasi desain, kegiatan ini mampu menghadirkan solusi arsitektural yang aplikatif, terjangkau, dan selaras dengan prinsip net zero carbon.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa intervensi sederhana seperti pencahayaan alami, ventilasi silang, dan penggunaan material rendah emisi dapat berdampak signifikan terhadap pengurangan konsumsi energi rumah tangga. Tidak hanya itu, kegiatan ini juga mendorong peningkatan kesadaran lingkungan di tingkat keluarga serta memperkuat kapasitas perempuan sebagai agen perubahan dalam pengelolaan ruang domestik yang sehat dan berkelanjutan.

Kegiatan ini telah menghasilkan berbagai luaran yang bermanfaat, antara lain desain rumah tinggal hemat energi, modul pengajaran, dan media edukasi visual yang dapat direplikasi di komunitas serupa. Pendekatan lintas disiplin antara arsitektur dan teknik memberikan nilai tambah dalam menciptakan solusi yang tidak hanya estetis, tetapi juga efisien dan berbasis data.

Ke depan, strategi penataan rumah tinggal seperti ini berpotensi untuk diterapkan secara lebih luas, khususnya di kawasan permukiman padat dan rentan terhadap krisis energi dan lingkungan. Dengan dukungan kebijakan lokal, insentif

teknis, dan keterlibatan masyarakat yang lebih intensif, pendekatan ini dapat menjadi bagian dari gerakan nasional menuju pembangunan rendah karbon berbasis komunitas.

Pengakuan/Acknowledgements

Terima kasih dan apresiasi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Jakarta atas dukungan dana hibah pengabdian masyarakat internal tahun 2024 yang telah memungkinkan terlaksananya pengabdian masyarakat ini hingga selesai yang ditetapkan melalui Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta Nomor: 393 Tahun 2024 tentang Penetapan Dosen Penerima Pendanaan Hibah Pegabdian Masyarakat Internal Universitas Muhammadiyah Jakarta Tahun Pelaksanaan 2024/2025.

Daftar Referensi

- Chiras, D. D. (2014). *The Homeowner's Guide to Renewable Energy: Achieving Energy Independence Through Solar, Wind, Biomass and Hydropower*. New Society Publishers.
- Hernández, P., & Kenny, P. (2010). From net energy to zero energy buildings: Defining life cycle zero energy buildings (LC-ZEB). *Energy and Buildings*, 42(6), 815–821.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. John Wiley & Sons.
- Marszal, A. J., Heiselberg, P., Bourrelle, J. S., Musall, E., Voss, K., Sartori, I., & Napolitano, A. (2011). Zero Energy Building – A review of definitions and calculation methodologies. *Energy and Buildings*, 43(4), 971–979.
- Sartori, I., Napolitano, A., & Voss, K. (2012). Net zero energy buildings: A consistent definition framework. *Energy and Buildings*, 48, 220–232.
- United Nations Environment Programme. (2020). *Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. UNEP.
- Vale, B., & Vale, R. (2010). *Principles of Green Architecture*. Architectural Press.