

STUDI EKSPLORATIF TENTANG RELASI FAKTOR FISIK, PERSONAL, DAN EKONOMI TERHADAP PREFERENSI PENGGUNAAN AC PADA APARTEMEN DI KOTA BESAR

Yemima S. Vividia,^{1*} Khaidar Ali,² Probo Hardini³

¹Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

²Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman

³Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRAK

Fisik bangunan mendorong konsumsi energi tambahan. Ekonomi yang disubsidi pada penggunaan AC dalam apartemen membuat penghuni tidak dapat mengontrol konsumsi energi listrik. Peningkatan energi listrik ini berbanding lurus dengan preferensi penggunaan AC. Penggunaan AC pada apartemen telah turut menyumbang sekitar 30 – 50 % dari total konsumsi listrik. Disaat bersamaan arah pengembangan hunian perkotaan di masa depan berupa hunian vertikal. Apartemen sebagai hunian vertikal masa kini, tidak terlepas dengan penggunaan AC. Perilaku menyalakan dan menggunakan AC turut memberi dampak terhadap pada penggunaan total konsumsi listrik. Dari hasil penyelidikan, hasil temuan preferensi AC secara keseluruhan merupakan permintaan pendinginan yang dikendalikan oleh tiga faktor yaitu fisik, ekonomis dan personal. Tujuan dari makalah ini untuk mengungkap faktor preferensi penghuni menyalakan dan mematikan AC. Penelitian kualitatif ini dilakukan dengan teknik kuesioner daring terbuka dengan pertanyaan open-ended. Implikasi untuk menggali perilaku penghuni terhadap permintaan pendinginan dalam dimensi perilaku hemat energi.

CORRESPONDING AUTHOR:

Yemima Sahrura Vividia

E-mail:

yemima.vividia@unsoed.ac.id

ARTICLE HISTORY

Received 4 December 2025

Accepted 9 February 2026

KATA KUNCI

Air Conditioner, Apartemen, Efisiensi energi, Perilaku, Permintaan pendinginan

Pendahuluan

Fisik bangunan mendorong konsumsi energi tambahan. Hasil menunjukkan desain bangunan umum adalah masalah penting untuk dipertimbangkan bangunan bertingkat tinggi dapat mempengaruhi penggunaan energi hingga 32 % (Raji, Tenpierik, and Dobbelseen 2017). Faktor – faktor geometri bangunan berikut memiliki pengaruh tertinggi ke terendah yaitu orientasi bangunan, tata letak bangunan, dan rasio jendela terhadap dinding.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution–NonCommercial–NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). This license permits non-commercial use, distribution, and reproduction of the work in any medium, provided the original work is properly cited and is not modified, adapted, or built upon in any way. In accordance with these terms, the Accepted Manuscript may also be deposited in a repository by the author(s) or with their consent.

Ekonomi yang disubsidi pada penggunaan AC dalam apartemen membuat penghuni tidak mengontrol konsumsi energi listrik. Parameter ekonomi terhadap keadaan finansial masing – masing penghuni menjadi alasan utama preferensi penggunaan AC.

Peningkatan energi listrik berbanding lurus dengan preferensi penggunaan AC. Perilaku dari masing–masing penghuni mendorong terjadinya preferensi penggunaan AC. Menurut Macpherson (1962), faktor personal (insulasi pakaian, tingkat aktifitas) dan faktor fisik (suhu udara, kecepatan udara, kelembapan relatif dan suhu rata–rata radiasi) mempengaruhi ten permintaan pendinginan.

Penelitian serupa sudah pernah dilakukan bahwa preferensi menggunakan AC memiliki pengaruh terhadap permintaan pendinginan dengan memiliki faktor–faktor yang mempengaruhi. Santamouris (2016) mengatakan faktor ekonomi, faktor peraturan dan teknologi serta faktor iklim merupakan penentu permintaan pendinginan tanpa adanya faktor personal yang mempengaruhi. Faktor personal dan faktor fisik di beberapa penulisan lain (Njomo 2010; Xia et al. 2019) dikatakan bahwa iklim serta faktor fisik bangunan (total lantai dan indeks ruangan) akan berpengaruh pada preferensi penggunaan AC.

Indonesia merupakan negara dengan konsumen energi terbesar di Perhimpunan Bangsa Bangsa Asia Tenggara (Davis and Gertler 2015; Sivak 2009). Indonesia menyumbang lebih dari 36% dari permintaan energi kawasan dan mengonsumsi 66% lebih banyak dibandingkan dengan Thailand pengguna terbesar kedua. Penggunaan Air conditioner (AC) pada gedung turut menyumbang sekitar 30–50 % dari total konsumsi listrik (Lundgren and Kjellstrom 2013). Total konsumsi yang diakibatkan oleh penggunaan AC ini menjadi suatu masalah besar di Indonesia.

Disaat yang bersamaan pertumbuhan populasi dipertanian mendorong pengembangan hunian masa depan berupa hunian vertikal (Santamouris 2016). Pembangunan ini tidak didukung dengan peraturan yang membatasi sehingga berdampak buruk dengan lingkungan. Lingkungan perkotaan yang tidak memadai manusia untuk hidup layak di perkotaan, memaksa penghuni tidak terlepas dengan penggunaan AC.

Pemerintah Indonesia mendorong upaya penghematan penggunaan AC sebagai salah satu penilaian hemat energi. Hal ini didukung dengan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02/PRT/M/2015, tercantum pada pasal 5 bagian (a) bangunan gedung kelas 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 dengan kompleksitas tidak sederhana atau khusus dan memiliki ketinggian bangunan gedung tinggi atau sedang wajib untuk memenuhi persyaratan bangunan hijau.

Selain mengintervensi pengurangan energi oleh penggunaan AC dengan menggunakan teknologi, perubahan perilaku penghuni dianggap menjadi solusi konservasi energi (Masoso and Grobler 2010; Goldsworthy 2017). Perubahan perilaku tidak memerlukan biaya dan pengetahuan terhadap penggunaan teknologi yang tinggi sehingga pengaplikasiannya mudah diterapkan.

Dengan demikian, memahami preferensi perilaku penghuni apartemen menyalakan dan mematikan AC sangat penting mengingat penggunaan AC turut memberi dampak pada penggunaan total konsumsi listrik. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola dan preferensi perilaku penghuni apartemen dalam penggunaan pendingin ruangan (AC), khususnya dalam kebiasaan menyalakan dan mematikan AC. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perilaku tersebut, baik dari aspek kenyamanan termal, kesadaran terhadap penghematan energi, maupun karakteristik sosial dan lingkungan penghuni. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi penghematan energi listrik yang dapat dicapai melalui perubahan perilaku pengguna tanpa harus bergantung sepenuhnya pada intervensi teknologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perumusan strategi kebijakan, program edukasi, serta rekomendasi desain bangunan yang lebih berkelanjutan guna mendukung penerapan konsep bangunan hijau di Indonesia.

Metode

Penelitian menerapkan metode kualitatif untuk mengetahui data tekstual terkait perilaku penghuni apartemen dalam menggunakan AC dengan pendekatan grounded theory (Creswell 2007). Penelitian bersifat eksploratif (Groat & Wang, 2002) yang bertujuan untuk mengetahui variasi jawaban responden sebagai pengguna terkait tren permintaan pendinginan. Kuesioner disebar melalui daring terbuka dengan jumlah responden yang diperoleh sebanyak 150 orang terdiri atas 65 responden laki – laki dan 85 respnden perempuan. Sebagian besar responden adalah pekerja (*f*114), mahasiswa/pelajar (*f*27) dan sebagian kecil tidak bekerja (*f*9). Responden berdomisili di berbagai provinsi dan di kota besar Indonesia.

Metode Pengumpulan Data

Teknik kuesioner daring terbuka (open-ended) yang dibagikan secara bebas (non random sampling) sebagai metode pengumpulan data (Kumar, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk menggali seluruh pendapat responden dari berbagai wilayah di kota besar terkait preferensi menyalakan dan mematikan AC. Jawaban-jawaban yang terkumpul diharapkan dapat mewakili jawaban penghuni unit apartemen secara umum.

Penyusunan kuesioner daring menggunakan aplikasi Google Form, kemudian disebar melalui media sosial kepada komunitas-komunitas penghuni apartemen. Responden diminta untuk menjawab 2 (dua) pertanyaan, yaitu “Mengapa anda menyalakan AC saat berada di dalam unit apartemen ?” dan “Mengapa anda mematikan AC saat berada di dalam unit apartemen ?”. Pengumpulan data responden melalui kuesioner daring terbuka dilakukan selama tujuh hari, dari tanggal 1 September 2025 sampai dengan 7 September 2025.

Metode Analisis Data

Analisis data secara kualitatif menggunakan teknik conventional content analysis untuk mengetahui semua jawaban responden terkait tren permintaan pendinginan. Conventional content analysis ialah desain penelitian yang tujuannya untuk menggambarkan suatu fenomena, dalam hal ini adalah preferensi menyalakan dan mematikan AC. Tahap analisis melalui tiga tahapan, yaitu open-coding, axial-coding, dan selective coding (Creswell, 2006). Tahap open-coding untuk mengetahui kata-kata kunci dari jawaban responden. Tahap axial coding berupa pengelompokan setiap kata kunci menjadi kategori dan analisis distribusi (analisis kualitatif). Tahap selanjutnya selective coding berupa identifikasi dan penafsiran hubungan kedekatan antar kategori dan penyusunan model hipotesis.

Hasil dan Pembahasan

Metode pertama analisis yaitu analisis isi (content analysis) untuk mengidentifikasi kata-kata kunci dari data teks yang terkumpul (open-coding). Dalam open-coding, teks dari respon penghuni terhadap alasan mematikan dan menyalakan AC dibaca dan diurai secara semantik (kata, kalimat, dan paragraf) lalu diberi kode (kata kunci) (tabel 1). Kata kunci tersebut lalu dikelompokkan sesuai dengan kemiripan arti/makna sejenis dan dikelompokkan menjadi kategori – kategori yang mewakili makna tersebut (axial-coding). Berikut adalah contoh open-coding dari jawaban responden tentang preferensi menyalakan AC dan mematikan AC (Tabel 1).

Tabel 1 Contoh Open-Coding Preferensi Penghuni Menyalakan Dan Mematikan AC

| Pertanyaan | Jawaban | Kata Kunci |
|------------------------------|---|--------------------|
| Mengapa Anda menyalakan AC ? | Apartemen menghadap barat...(n62) | Orientasi Bangunan |
| | Karena Gerah, Lingkungan Buruk, Sirkulasi | Gerah |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| | udara tidak mengalir...(n13) | Lingkungan Buruk Sirkulasi udara tidak mengalir |
| | Biaya listrik ditanggung Pengelola (n55) | Pembiayaan ditanggung |
| Mengapa Anda matikan AC ? | Hemat listrik (n.93) | Hemat Listrik |
| | Tidak Panas (n.31) | Kedinginan |

Sumber: Peneliti-2025

Berdasarkan hasil pengelompokkan kategori, faktor –faktor yang mempengaruhi preferensi penggunaan AC dapat dilihat dari hasil distribusi frekuensi. Pengelompokkan kata kunci dan kategori tersebut dikonversikan menjadi data numerik (0-1). Respon yang menyatakan kata kunci dan kategori dari masing – masing responden akan diberi kode dengan angka 1 (satu), sementara angka 0 digunakan untuk mewakili pernyataan yang tidak disebutkan oleh responden. Tahap analisis distribusi ini menggunakan kategori-kategori tersebut untuk menentukan kategori yang dominan dan tidak dominan.

Dari hasil pengelompokkan kata kunci, dihasilkan 8 kategori/faktor dengan total 35 kata kunci (indikator) persepsi menyalakan maupun mematikan AC (tabel 2). Kemudian, data numerik dari masing – masing responden dianalisis dengan menggunakan analisis distribusi frekuensi untuk mengetahui banyaknya jumlah setiap faktor. Tabel 2 adalah contoh tahap axial-coding.

Didapatkan dari hasil analisis, ketidaknyamanan (*f* 166) sangat besar pengaruhnya terhadap preferensi penghuni untuk menggunakan AC disusul dengan kegagalan desain bangunan (*f* 18), gangguan lingkungan (*f* 2), kebutuhan mendinginkan perangkat elektronik (*f* 1) dan pembiayaan ditanggung (*f* 1). Hasil frekuensi faktor dan kata kunci secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil *Open-Coding* Preferensi Penghuni Menyalakan Dan Mematikan AC

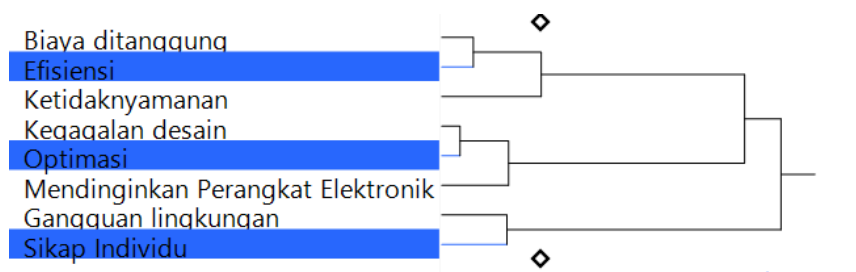
| No | Preferensi | Kata Kunci | <i>f</i> | Kategori | <i>f</i> | | | | |
|----------------------------|---------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|----------|---------------------------|-----|---------------------|---|
| 1. | Menyalakan AC | Angin Kencang | 1 | Ketidaknyamanan | 166 | | | | |
| | | Ingin Dingin | 8 | | | | | | |
| | | Gerah | 10 | | | | | | |
| | | Ingin Sejuk | 13 | | | | | | |
| | | Kemarau Panjang | 1 | | | | | | |
| | | Ingin Nyaman | 19 | | | | | | |
| | | Panas | 102 | | | | | | |
| | | Pengap | 12 | | | | | | |
| | | Orientasi Bangunan | 3 | | | Kegagalan Desain Bangunan | 18 | | |
| | | Sirkulasi Udara Tidak Mengalir | 13 | | | | | | |
| | | Jendela Tertutup | 1 | | | | | | |
| | | Tidak Ada Jendela | 1 | | | | | | |
| | | 2. | Mematikan AC | | | Lingkungan Buruk | 2 | Gangguan Lingkungan | 2 |
| | | | | | | Penggunaan Komputer | 2 | | |
| Biaya Ditanggung Pengelola | 1 | | | Pembiayaan Ditanggung | 1 | | | | |
| Hemat Listrik | 20 | | | | | Efisiensi | 110 | | |
| Hemat | 10 | | | | | | | | |

| | | | |
|---------------------------|----|----------------|----|
| Hemat biaya | 10 | | |
| Hemat energi | 10 | | |
| Tidak terpakai | 12 | | |
| Kerja/pergi | 29 | | |
| Ramah Lingkungan | 4 | | |
| Tidak ada orang | 14 | | |
| Boros | 1 | | |
| AC perlu dirawat | 1 | Optimasi | 55 |
| Batuk/Sakit | 2 | | |
| Pergantian Udara | 5 | | |
| Tidak gerah | 1 | | |
| Tidak lembab | 1 | | |
| Tidak panas | 5 | | |
| Membuka Pintu dan Jendela | 3 | | |
| Kedinginan | 42 | | |
| Cuaca Normal | 1 | | |
| Nyaman | 2 | | |
| Tidak Pernah | 20 | Sikap Individu | 20 |

Sumber: Peneliti-2025

Setelah *open-coding*, tahap selanjutnya ialah axial-coding dengan analisis korespondensi guna melihat hubungan antar kategori yang ditunjukkan dengan jarak (kedekatan) antar keduanya. Dari hasil tersebut, korespondensi antar preferensi penggunaan AC dan faktor – faktor yang mempengaruhinya didapat nilai signifikansi (*p value* = ,0001 dengan nilai *p minimum* <0,05).

Analisis korespondensi digunakan untuk mengungkap hubungan keterdekatan antar faktor. Berdasarkan hasil analisis, korespondensi yang menghasilkan 3 (tiga) kelompok. Untuk mempermudah melihat faktor – faktor yang mempengaruhi penggunaan AC, penamaan kelompok diperlukan untuk mewakili hubungan keterdekataannya. Oleh karena itu, pemilihan nama kelompok harus berhubungan erat kaitannya dengan faktor yang di dalamnya. Dari hasil korespondensi, tiga kelompok besar yaitu kebutuhan fisiologis, kebutuhan ekonomi, dan kebutuhan personal (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil Analisis Korespondensi Kategori
(*p value* = <,0001)

Sumber: Penulis-2025

Kebutuhan fisiologis mewakili faktor – faktor fisik seperti ketidaknyamanan, kegagalan desain, dan optimasi. Kelompok ini mewakili alasan seseorang menyalakan dan mematikan AC yang erat kaitannya dengan kondisi fisik seseorang. Penghuni akan menyalakan AC jika merasa kepanasan, ingin sejuk dan sirkulasi tidak mengalir yang mengakibatkan ketidaknyamanan. Kegagalan desain dari bangunan turut serta mempengaruhi penghuni menyalakan AC, karena dianggap desain bangunan ini tidak mampu melakukan optimasi terhadap penyaringan panas yang masuk kedalam unit apartement.

Kelompok kedua dinamakan dengan kebutuhan ekonomis karena berkaitan dengan kebutuhan ekonomi. Preferensi seseorang menyalakan dan mematikan AC berkaitan dengan alasan ekonomis. Individu menyalakan AC secara terus menerus karena beban biaya untuk pemakaian AC ditanggung oleh pengelola sehingga penghuni tidak merasa terbebani. Sementara itu, sebagian responden mematikan AC cenderung untuk melakukan efisiensi (energi dan biaya).

Sementara kelompok terakhir ialah kebutuhan personal yang mewakili faktor kebutuhan mendinginkan perangkat elektronik dan sikap individu. Sikap individu yang cenderung menyalakan AC setiap saat dikarenakan keperluan untuk mendinginkan perangkat elektronik yang ada seperti komputer khusus untuk melakukan suatu pekerjaan. Sikap individu turut berperan dalam mempengaruhi preferensi penggunaan AC. Adapun gangguan lingkungan seperti lingkungan buruk juga muncul sebagai faktor yang mempengaruhi preferensi penggunaan AC. Akan tetapi, frekuensi faktor tersebut terlalu kecil dan kurang dapat mewakili preferensi penggunaan AC secara keseluruhan. Sehingga faktor tersebut tidak dapat dimasukkan kedalam 3 (tiga) faktor besar.

Optimasi pada desain bangunan seharusnya dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan AC yang berlebihan. Kebutuhan fisik yang seharusnya dapat dikontrol perlu untuk dipertimbangkan dalam desain bangunan. Pada penelitian sebelumnya, terdapat 4 (empat) faktor fisik yaitu suhu udara, kecepatan udara, kelembaban relatif, suhu rata – rata radiasi yang berperan mempengaruhi permintaan pendinginan (Macpherson 1962).

Ketidaknyamanan (f:164)

Sensasi dan penerimaan termal penghuni dirasakan secara berbeda sesuai dengan preferensi penggunaan AC didalam ruangan. Dari penelitian sebelumnya, menunjukkan suhu yang lebih tinggi dapat diterima di dalam gedung sementara pendinginan berlebihan tampaknya menjadi fenomena penyebab ketidaknyamanan termal (Chen and Chang 2012). Ketidaknyamanan termal dapat diindikasikan ketika tekanan suhu tubuh tidak dapat mencapai kondisi netral. Biasanya seseorang akan sering merasa gerah, panas, ingin kesejukan ketika sirkulasi udara yang tidak mengalir atau kondisi suhu lingkungan lebih tinggi (panas) sehingga tidak terjadi pelepasan panas dari panas tubuh. Konsep kenyamanan dapat didefinisikan sebagai suatu keadaan umum yang dapat dipertahankan sebagai model keseimbangan panas (Mahmood et al. 2007). Penghuni merasakan ketidaknyamanan saat merasa gerah sehingga disaat yang bersamaan kecenderungan untuk menyalakan AC akan meningkat. Keinginan kesejukan didapat melalui penggunaan AC pada unit apartemen. Suhu diatur agar ketidaknyamanan yang terjadi tidak mengganggu aktivitas penghuni saat berada didalam unit apartemen seperti ketika tidur. Berikut adalah pernyataan responden terkait ketidaknyamanan yang mempengaruhi preferensi penggunaan AC. *“Saat tidur saya perlu kenyamanan.” (Responden n.28); “Ingin sejuk.” (Responden n.115)*

Kebutuhan Fisiologis

Fisik bangunan mendorong preferensi penggunaan AC (Zhang, Arens, and Zhai 2015; Zuo and Zhao 2014; Ortiz 2018). Sehingga hal tersebut, akan mengakibatkan peningkatan konsumsi listrik dikarenakan penggunaan AC yang tidak terkontrol. Penggunaan AC yang berlebihan merupakan tanda adanya tren permintaan pendinginan. Dari hasil analisis yang dilakukan, alasan seseorang

menyalakan AC karena desain bangunan kurang efektif. Orientasi bangunan yang menghadap ke barat didesain tanpa double skin facade, sehingga panas yang masuk ke bangunan menjadi sumber ketidaknyamanan termal. Kegagalan desain yang terkait dengan tata letak umum, bentuk, transparansi atau orientasi fasad meningkatkan energi operasional secara luar biasa.

Kegagalan Desain (f:15)

Kegagalan desain terkait dengan pengaturan tata letak bangunan, bentuk, transparansi atau orientasi fasad dan rasio jendela ke dinding dapat meningkatkan penggunaan AC (Raji, Tenpierik, and Dobbelsteen 2017). Dari hasil analisis yang dilakukan, alasan seseorang menyalakan AC karena desain yang kurang efektif. Jendela bangunan yang tidak dapat dibuka ataupun tidak terdapat jendela didalam kamar unit apartemen. Sehingga mengakibatkan sirkulasi udara yang tidak mengalir. Sirkulasi udara tidak mengalir yang menyebabkan gerah dan panas didalam ruangan sehingga mengganggu aktivitas pengguna unit tersebut.

Pernyataan lain diungkap mengenai orientasi bangunan. Orientasi bangunan yang menghadap ke barat tanpa penyelesaian desain pembayangan yang baik dapat menyebabkan panas dari luar bangunan terserap keseluruhan dalam gedung. Kegagalan desain terkait orientasi bangunan menghadirkan permintaan pendinginan yang jauh lebih tinggi daripada bangunan dengan kinerja termal tinggi (ruang penyimpanan mesin elektrik) (Santamouris 2016; Yan, Jiang, and Shi 2016). Permintaan pendinginan merupakan faktor yang dihasilkan oleh preferensi penggunaan AC. Kegagalan desain dari hasil penelitian ini mengontrol penuh permintaan pendinginan. Selain selubung bangunan, orientasi bangunan yang tidak sesuai adapun rasio bukaan jendela terhadap dinding dengan fungsi ruang yang di hadirkan turut dapat mempengaruhi gagalnya sebuah desain bangunan.

Optimasi (f:50)

Mengidentifikasi dan memilih desain serta langkah – langkah untuk meminimalkan biaya energi untuk bangunan tempat tinggal disebut metodologi berbasis optimasi (Ihm and Krarti 2012). Sama pentingnya dengan berfungsinya desain bangunan , tindakan optimasi merupakan salah satu cara yang penting dalam menentukan preferensi menyalakan dan mematikan AC.

Hasil penelitian ini mengungkap bahwa desain bangunan, waktu penggunaan, kondisi tubuh dan lingkungan udara sebagai pendekatan tindakan optimasi. Secara khusus, pendekatan berbasis optimisasi telah digunakan untuk memilih bentuk bangunan serta fitur desain selubung bangunan menggunakan berbagai macam teknik optimasi (Caldas and Norford 2003; W. Wang, Zmeureanu, and Rivard 2005; Charron and Athienitis 2006; Kyu and Malkawi 2009). Dalam penelitian sebelumnya metode optimasi yang digunakan dalam lingkungan simulasi mengidentifikasi opsi desain bangunan optimal dari banyak alternatif untuk merancang energi nol-bersih (ZNE) bangunan (Horowitz and Christensen 2008; Christensen et al. 2005). Didalam beberapa percobaan metode ini telah digunakan untuk aplikasi lain termasuk pemilihan bentuk bangunan, dinding dan konstruksi atap, dan sistem HVAC (Tuhus 2010; Bichiou 2011).

Kebutuhan Ekonomis

Parameter ekonomi terhadap keadaan finansial masing – masing penghuni menjadi alasan utama pferensi penggunaan AC. Pihak pengelola juga dapat turut serta dalam penyediaan fasilitas dan kontrol beban biaya yang ditanggung oleh pengelola apartemen itu. Misalnya, para penghuni melakukan permintaan pendinginan secara menerus karena tidak dibangun atas kesadarannya untuk melakukan efisiensi atas biaya yang dikeluarkan karena pembiayaan listrik ditanggung oleh pengelola.

Biaya Ditanggung (f:1)

Dari hasil analisis, biaya ditanggung merupakan biaya sepenuhnya ditanggung pengelola untuk penggunaan konsumsi listrik pada unit apartemen, sehingga mempengaruhi seseorang bersikap untuk melakukan preferensi menyalakan AC. Parameter pembiayaan ini pengelola sebagai pendukung tindakan permintaan pendinginan yang berlebihan oleh penghuni. Disebabkan karena beban biaya yang ditanggung sepenuhnya oleh pengelola, sehingga adanya istilah ekonomi yang disubsidi. Pensubsidian ini memberikan dampak terhadap penghuni secara langsung. Penghuni merasa tidak terbebani akan melakukan permintaan pendinginan yang berlebihan. Penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa lingkup sosial, ekonomi dan latar belakang budaya dapat mempengaruhi seseorang dalam preferensi penggunaan AC untuk memenuhi kenyamanan termal (Njomo 2010). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Santamouris(2016), mengungkapkan pendapatan keluarga yang lebih tinggi meningkatkan pembelian peralatan yang mengkonsumsi energi termasuk AC.

Penelitian ini menitik beratkan pendapatan yang tinggi sehingga orang dapat bertanggung jawab atas penghasilannya sendiri mendorong mereka tidak melakukan penghematan energi. Fenomena ini muncul sebagai faktor yang saling kontradiksi berdasarkan 2 (dua) perspektif berbeda. Keduanya menyatakan bahwa biaya baik biaya bertanggung atau ditanggung turut serta mempengaruhi preferensi penggunaan AC.

Efisiensi (f:110)

Tindakan efisiensi erat kaitannya dengan permasalahan biaya. Pengeluaran biaya mendorong penghuni melakukan preferensi penggunaan AC pada unit apartemen. Dapat dilihat pada contoh berikut, apabila penghuni dikelompokkan berdasarkan tingkat pendapatan, maka pendapatan paling rendah akan selalu melakukan penghematan biaya. Dampaknya terhadap konsumsi listrik akan menjadi turun. Artinya efisiensi memiliki dua faktor yang mempengaruhi yaitu energi dan biaya. Keduanya dapat berjalan bersama sebagai faktor yang mempengaruhi satu sama lain (berbanding lurus). Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan bahwa didapatkan fenomena yang tidak berbanding lurus. Dari hasil penelitian ini, mengungkapkan alasan mematikan AC memiliki dua faktor yang mengikat yaitu energi dan biaya dan dapat dipastikan faktor ini berbanding lurus. Sehingga dalam pemenuhan permintaan pendinginnya dilakukan penyesuaian terhadap biaya dan energi untuk membantu pengurangan tingkat konsumsi listrik. Kompleksitas penghuni dalam satu gedung apartemen akan membantu mengontrol pemakaian konsumsi yang berlebihan. Berikut adalah pernyataan responden berkaitan dengan efisiensi.

“Hemat listrik, Hemat biaya, Ramah lingkungan, tidak terpakai” (Responden n.40)

“Menghemat daya listrik” (Responden n.135)

Kebutuhan Personal

Kebutuhan untuk mendinginkan perangkat elektronik membuat peningkatan yang signifikan terhadap permintaan pendinginan. Berdasarkan alasan tersebut dapat dikatakan bahwa setiap personal berpotensi dalam peningkatan permintaan pendinginan. Preferensi menyalakan dan mematikan AC didasarkan sikap setiap individu. Tingkat gerak aktivitas seseorang didalam ruang berpotensi meningkatkan preferensi penggunaan AC (Macpherson 1962). Dapat dibayangkan jika, penggunaan perangkat elektronik dapat mencapai pemakaian maksimum yaitu lebih dari 24 jam. Total konsumsi dapat meningkat dua kali lipat yaitu berasal dari perangkat komputer dan penggunaan AC. Dari hasil penelitian didapat terkait alasan penghuni menyalakan AC tanpa memamatkannya dan membenarkan tindakan tersebut. Karena, dianggap tindakan tersebut sebagai sebuah kebutuhan yang harus dipenuhi setiap individu. Oleh karena itu, permintaan pendinginan ini bukan semata untuk mencapai kenyamanan termal pada seseorang, tetapi untuk kebutuhan mendinginkan perangkat komputer.

Dalam penelitian ini kelompok personal tetap dimunculkan walaupun dengan frekuensi yang rendah. Dikarenakan, kelompok personal ini erat kaitannya dengan preferensi menyalakan dan mematikan AC.

Mendinginkan Perangkat Elektronik (f:2)

Mayoritas responden adalah pekerja dan pelajar yang menjadikan unit apartemen sebagai tempat istirahat juga ruang bekerja. Pada dasarnya unit apartemen dipergunakan sebagai tempat tidur, tetapi pengguna adalah penentu pemanfaatan ruang atau unit apartemen. Jika sebagian besar adalah pekerja dan mahasiswa kebutuhan akan usia produktif harus terpenuhi. Sehingga, pengalihan fungsi sebagai ruang kerja harus terpenuhi juga. Komputer adalah salah satu sarana pendukung perangkat elektronik yang di pergunakan untuk bekerja. Oleh karena itu adanya peningkatan permintaan pendinginan oleh penghuni terhadap pemakaian komputer tersebut.

Sikap Individu (f:25)

Sikap individu merupakan hasil representasi tindakan yang dilakukan untuk melakukan sesuatu pekerjaan secara sadar. Dapat juga digunakan sebagai bentuk penggambaran perilaku seseorang terhadap preferensi penggunaan AC. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa setiap saat penghuni selalu menggunakan AC dalam berkegiatan di dalam unit apartemen. Sikap individu inilah yang membuat peningkatan permintaan pendinginan yang berlebihan sehingga memberikan dampak terhadap peningkatan konsumsi energi di dalam bangunan. Berikut adalah pernyataan responden terkait sikap individu.

“Tidak pernah mematikan”(Responden n.27)

Njomo (2010) mengelompokkan perilaku dan fisiologis seseorang untuk mencapai kenyamanan termal sebagai sebuah faktor yang mempengaruhi preferensi penggunaan AC. Perilaku dan fisiologis merupakan bentuk tindakan adaptasi jika terpenuhi tidaknya kenyamanan termal terkait permintaan pendinginan. Perpindahan gerak dan tingkat aktivitas membuat perilaku preferensi menyalakan AC mengalami peningkatan(Macpherson 1962; Njomo 2010).

Gangguan Lingkungan (f:2)

Timbulnya gangguan lingkungan tergantung pada konteks tempat, yang dapat memengaruhi pengalaman polusi udara dan lebih jauh lagi persepsi masyarakat tentang risiko kesehatannya (Bickerstaff 2004). Hasil tanggapan terhadap lingkungan rangsangan bergantung pada indera yang disesuaikan dengan konteks lokal dan sejarah lingkungan dan sosiokulturalnya (Oiamo, Luginaah, and Baxter 2015). Namun, dapat dikatakan bahwa gangguan lingkungan lebih tergantung pada karakteristik lingkungan fisik. Pengaruh lingkungan fisik yang berubah menyebabkan perubahan tingkah laku penghuni pada konteks tempat tinggal mereka. Tetapi dalam penelitian ini gangguan lingkungan tidak dapat dimasukkan kedalam pengelompokkan 3 kelompok besar karena frekuensi yang didapat sangat kecil.

Merujuk pada hasil selective coding, didapatkan hasil penelitian berupa model hipotesis hubungan antar faktor preferensi penggunaan AC. Selective coding ialah proses identifikasi dan penafsiran hubungan kedekatan antar kategori dan penyusunan model hipotesis. Tahap selective coding melalui correspondence analysis ditujukan untuk membantu memberikan gambaran visual dari hubungan antara level dalam tabel kontingensi, yaitu tujuh tingkat variabel kategori terhadap preferensi menyalakan AC dan mematikan AC. Tujuh tingkat variable kategori meliputi ketidaknyamanan, kegagalan desain, optimasi, efisiensi, biaya ditanggung, mendinginkan perangkat elektronik, dan sikap individu. Kemudian melalui correspondence analysis dilihat dari kedekatannya

Menurut Santamouris (2016) tidak hanya faktor ekonomi yang mempengaruhi akan tetapi iklim, demografi serta peraturan dan teknologi ikut berperan serta. Sedangkan Xia (2019) menjelaskan hubungan faktor fisik berupa karakteristik hunian dengan usia dan waktu penggunaan AC (Tabel 4).

Sementara itu dalam penelitian yang dilakukan mengungkap faktor optimasi dan efisiensi yang tidak diungkap dari penelitian sebelumnya (Macpherson 1962; Njomo 2010; Santamouris 2016; Xia et al. 2019). Dari hasil temuan melalui studi komparasi tiga besar faktor penghuni melakukan permintaan pendinginan berupa kebutuhan personal, kebutuhan fisik, dan kebutuhan ekonomi. Akan tetapi, pada faktor iklim dan suhu udara (Macpherson 1962; Santamouris 2016; Njomo 2010) penelitian yang dilakukan tidak mengungkap faktor – faktor tersebut.

Faktor sosial budaya hanya Njomo (2010) yang mengungkap sebagai faktor yang mempengaruhi perilaku penggunaan AC terhadap tren permintaan pendinginan. Faktor demografi oleh Santamouris (2016) dan Waktu penggunaan AC oleh Xia(2019) juga tidak disebutkan dalam penelitian ini. Sehingga dapat dikatakan bahwa fokus yang diambil dalam penelitian ini memiliki kecenderungan mengungkap faktor–faktor berkaitan tentang optimasi, efisiensi dan sikap individu sebagai faktor tren permintaan pendinginan oleh penghuni unit apartemen.

Table 4. Perbandingan Hasil Temuan Preferensi Penggunaan AC

| Macpherson, 1962 | Njomo, 2010 | Santamouris, 2016 | Xia, 2019 | Penelitian yang dilakukan |
|--|---|---|--|---|
| Faktor Personal - Insulasi Pakaian - Tingkat Aktifitas | Faktor Perilaku - Perpindahan gerak | | Faktor Usia - Usia <20 - Usia 30 - 40 - Usia 40 - 50 - Usia > 50 | Kebutuhan Personal - Sikap Individu - Mendinginkan Perangkat Elektronik |
| Faktor fisik - Suhu Udara - Kecepatan Udara - Kelembapan Relatif - Suhu rata - rata radiasi | Faktor Fisik - Iklim di luar bangunan - Iklim di dalam bangunan | Peraturan dan Teknologi - Kegagalan desain - Standart kualitas termal bangunan Iklim - Zona iklim panas - Temperatur udara - Radiasi matahari | Faktor Hunian - Total Lantai - Indeks Luas Ruangan | Kebutuhan fisik - Ketidaknyamanan Kegagalan Desain Optimasi |
| | Faktor Ekonomi - Pendapatan pengguna | Ekonomi - Pendapatan keluarga - Harga dari peralatan AC | | Kebutuhan Ekonomis - Biaya Ditanggung Efisiensi |
| | Faktor Sosial dan Latar Belakang Budaya - osial dan budaya | | | |

| | |
|--|----------------------------|
| Demografi - Pembagian wilayah berdasarkan tingginya konsumsi penggunaan AC | Faktor Waktu Penggunaan |
| Sumber: Penulis-2025 | |

Kesimpulan

Dari hasil analisis, disusun model hipotesis dengan memetakan hubungan antar kebutuhan personal, kebutuhan fisik, dan kebutuhan ekonomis yang mempengaruhi preferensi penggunaan AC terhadap tren permintaan pendinginan. Tujuh faktor yang teridentifikasi dan dipetakan hubungannya pada model hipotesis tersebut yaitu ketidaknyamanan, kegagalan desain, optimasi, efisiensi, biaya ditanggung, sikap individu dan mendinginkan perangkat elektronik. Dari tujuh faktor tersebut penghuni unit apartemen cenderung akan menyalakan AC dikarenakan ketidaknyamanan, kegagalan desain, biaya ditanggung dan mendinginkan perangkat elektronik. Sedangkan akan mematikan AC pada optimasi, efisiensi dan sikap individu.

Berdasarkan hasil penelitian ini, untuk mengurangi permintaan pendinginan yang berlebihan perencana, pengelola dan penghuni dapat memprioritaskan dengan kebutuhan fisik dan kebutuhan personal. Kebutuhan fisik yang berkaitannya dengan ketidaknyamanan dan kegagalan desain dapat diminimalisir melalui optimasi terhadap desain bangunan. Merancang bangunan harus memperhatikan orientasi matahari. Apabila bangunan menghadap ke barat, sebisa mungkin bangunan dirancang tidak terpapar langsung sinar matahari. Dilakukan penyesuaian dengan pemberian peneduh atau pembayang sinar pada fasad bangunan. Sedangkan faktor personal kaitannya dengan penghuni agar dihimbau secara bijak dalam penggunaan AC.

Hasil temuan pada penelitian ini mengungkap bahwa hubungan faktor fisik, faktor personal dan faktor ekonomi merupakan penentu preferensi penggunaan AC sebagai tren permintaan pendinginan. Akan tetapi, pada penelitian sebelumnya atribut optimasi dan efisiensi belum dielaborasi secara mendalam. Lebih lanjut perencana, pengelola dan penghuni cenderung kurang memperhatikan faktor tersebut dalam pembangunan.

Penelitian ini memiliki orisinalitas karena menggunakan pembangunan pengetahuannya pendekatan kualitatif (*grounded theory*). Tetapi perlu dilakukan penelitian replikasi untuk meningkatkan reliabilitas temuan. Peneliti juga mendorong penelitian lebih lanjut yang mengkaji perilaku penghuni terhadap preferensi menyalakan dan mematikan AC dengan tingkat atribut sosial ekonomi dan sosial budaya yang berbeda. Sebagai sarana pembangunan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan AC terhadap tren permintaan pendinginan. Penelitian ini dilakukan kepada 150 orang responden penghuni dirasa kurang dapat mewakili keseluruhan preferensi penggunaan AC pada unit apartemen. Oleh karena itu, akan lebih baik adanya penelitian lanjutan yang dilakukan.

Disclosure statement

The disclosure statement ensures transparency, builds trust with readers, and upholds the integrity of the scientific record. Failure to provide a complete and accurate disclosure may result in delays in the review process or rejection of the manuscript.

Referensi

- Å, Michael Sivak. 2009. "Potential Energy Demand for Cooling in the 50 Largest Metropolitan Areas of the World : Implications for Developing Countries" 37: 1382–84. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.11.031>.
- Bichiou, Youssef, and Moncef Krarti. 2011. "Optimization of Envelope and HVAC Systems Selection for Residential Buildings." *Energy & Buildings* 43 (12): 3373–82. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.08.031>.
- Bickerstaff, Karen. 2004. "Risk Perception Research : Socio-Cultural Perspectives on the Public Experience of Air Pollution" 30: 827–40. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2003.12.001>.
- Caldas, Luisa, and Leslie K Norford. 2003. "Genetic Algorithms for Optimization of Building Envelopes and the Design and Control of HVAC Systems," no. August. <https://doi.org/10.1115/1.1591803>.
- Charron, Rémi, and Andreas Athienitis. 2006. "The Use of Genetic Algorithms for a Net-Zero Energy Solar Home Design The Use of Genetic Algorithms for a Net-Zero Energy Solar Home Design Optimisation Tool," no. November 2014.
- Chen, Ailu, and Victor W Chang. 2012. "Human Health and Thermal Comfort of of Fi Ce Workers in Singapore." *Building and Environment* 58: 172–78. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.07.004>.
- Christensen, Craig, Scott Horowitz, Todd Givler, Adam Courtney, and Greg Barker. 2005. "BEopt : Software for Identifying Optimal Building Designs on the Path to Zero Net Energy Preprint."
- Davis, Lucas W, and Paul J Gertler. 2015. "Contribution of Air Conditioning Adoption to Future Energy Use under Global Warming." <https://doi.org/10.1073/pnas.1423558112>.
- Goldsworthy, Mark. 2017. "Towards a Residential Air-Conditioner Usage Model for Australia." *Energies* 10 (9). <https://doi.org/10.3390/en10091256>.
- Hijau, Gedung. 2015. "JDIH Kementerian PUPR."
- Horowitz, S, and C Christensen. 2008. "Enhanced Sequential Search Methodology for Identifying Cost-Optimal Building Pathways Preprint."
- Ihm, Pyeongchan, and Moncef Krarti. 2012. "Design Optimization of Energy Ef Fi Cient Residential Buildings in Tunisia." *Building and Environment* 58: 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.06.012>.
- "John W. Creswell - Qualitative Inquiry and Research Design_ Choosing among Five Approaches, 2nd Edition (2007).Pdf." n.d.
- Kyu, Yun, and Ali M Malkawi. 2009. "Automation in Construction Optimizing Building Form for Energy Performance Based on Hierarchical Geometry Relation." *Automation in Construction* 18 (6): 825–33. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.03.006>.
- Lundgren, Karin, and Tord Kjellstrom. 2013. "Sustainability Challenges from Climate Change and Air Conditioning Use in Urban Areas." *Sustainability (Switzerland)* 5 (7): 3116–28. <https://doi.org/10.3390/su5073116>.
- Macpherson, R K. 1962. "THE ASSESSMENT OF THE THERMAL ENVIRONMENT" 1804 (1826).
- Mahmood, Aamer, Hjalti H Sigmarsson, Himanshu Joshi, William J Chappell, and Dimitrios Peroulis. 2007. "An Evanescent-Mode Cavity Resonator Based Thermal Sensor," 950–53.
- Masoso, O T, and L J Grobler. 2010. "The Dark Side of Occupants ' Behaviour on Building Energy Use" 42: 173–77. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2009.08.009>.
- Müller, T, Cs Kiss, V Alí-lagoa, J L Ortiz, E Lellouch, P Santos-sanz, and S Fornasier. 2018. "Haumea ' s Thermal Emission Revisited in the Light of the Occultation Results." *Icarus*, no. July: 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2018.11.011>.
- Njomo, Donatien. 2010. "Thermal Comfort : A Review Paper" 14: 2626–40. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.040>.
- Oiamo, Tor H, Isaac N Luginaah, and Jamie Baxter. 2015. "Social Science & Medicine Cumulative Effects of Noise and Odour Annoyances on Environmental and Health Related Quality of Life." *Social Science & Medicine* 146: 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.10.043>.
- Raji, Babak, Martin J Tenpierik, and Andy Van Den Dobbelen. 2017. "Early-Stage Design Considerations for the Energy-Efficiency of High-Rise Office Buildings." <https://doi.org/10.3390/su9040623>.
- Santamouris, Mat. 2016. "COOLING THE BUILDINGS – PAST , PRESENT AND FUTURE." *Energy & Buildings*. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.07.034>.
- Tuhus-dubrow, Daniel, and Moncef Krarti. 2010. "Genetic-Algorithm Based Approach to Optimize Building Envelope Design for Residential Buildings." *Building and Environment* 45 (7): 1574–81.

- <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.01.005>.
- Wang, Nan, Jiangfeng Zhang, and Xiaohua Xia. 2013. "Energy Consumption of Air Conditioners at Different Temperature Set Points." *Energy and Buildings* 65 (September): 412–18. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.06.011>.
- Wang, Weimin, Radu Zmeureanu, and Hugues Rivard. 2005. "Applying Multi-Objective Genetic Algorithms in Green Building Design Optimization" 40: 1512–25. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.11.017>.
- Xia, Dawei, Siwei Lou, Yu Huang, Yang Zhao, Danny H W Li, and Xiaoqing Zhou. 2019. "Energy & Buildings A Study on Occupant Behaviour Related to Air-Conditioning Usage in Residential Buildings." *Energy & Buildings* 203: 109446. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109446>.
- Yan, Da, Yi Jiang, and Xing Shi. 2016. "Influence of Asynchronous Demand Behavior on Overcooling in Multiple Zone AC Systems." *Building and Environment* 110: 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.10.001>.
- Zhang, Hui, Edward Arens, and Yongchao Zhai. 2015. "Introduction." *Building and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.03.013>.
- Zuo, Jian, and Zhen-yu Zhao. 2014. "Green Building Research – Current Status and Future Agenda : A Review Why? How? How? What?" *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 30: 271–81. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.021>.