

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada Bab 4, kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- **Karakteristik dan Prinsip Kerja Sistem AC Objek Penelitian** Sistem pendingin udara pada tiga zona area umum Apartemen Eastcoast Mansion Amor Tower (Function Room, Gym, dan Lobby M1) menggunakan total **16 unit AC** (15 unit *split duct* dan 1 unit VRV). Seluruh unit bekerja berdasarkan siklus kompresi uap dengan kontrol *inverter* dan mengoperasikan refrigeran R410A.
- **Nilai Efisiensi Teknis (COP dan EER)** Sebanyak **13 dari 16 unit AC** menghasilkan nilai EER nominal sebesar 3,41 BTU/Wh ($COP \approx 1,00$). Hal ini mengindikasikan bahwa nilai kapasitas pendinginan pada dokumen *nameplate* kemungkinan besar merupakan hasil konversi matematis daya listrik, bukan hasil uji termodinamika independen pabrikan. Di samping itu, unit VRV pada zona Gym tidak menunjukkan perbedaan atau keunggulan nilai EER *nameplate* dibandingkan unit *split duct* pada zona yang sama.
- **Tingkat Efisiensi Konsumsi Energi Gedung (IKE)** Rata-rata Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung selama periode pengamatan November 2025–Juni 2026 adalah **16,55 kWh/m²/bulan**, yang secara konsisten masuk dalam kategori "**Agak Boros**" berdasarkan acuan standar ASEAN–USAID (1992). Zona Lobby M1 tercatat sebagai penyumbang konsumsi energi terbesar (rata-rata ± 11.723 kWh/bulan) yang didorong oleh kapasitas terpasang yang besar serta durasi operasional yang panjang (± 18 jam/hari).

- **Strategi Teknis dan Operasional Optimalisasi Energi** Mengingat seluruh unit AC terpasang sudah menggunakan teknologi *inverter* dan refrigeran R410A, peluang penghematan energi tidak diupayakan melalui penggantian unit fisik, melainkan melalui tiga langkah operasional^{[8][9]}:
- **Verifikasi data teknis *nameplate*** kapasitas pendinginan kepada pihak *building engineering* atau pabrikan.
- **Peningkatan frekuensi pemeliharaan preventif** pada *heat exchanger* (pembersihan sirip kondensor dan evaporator).
- **Evaluasi pengaturan set-point suhu dan jadwal operasional**, terutama pada zona dengan beban energi tinggi seperti Lobby M1

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, saran bagi pengelola gedung dan penelitian lanjutan adalah sebagai berikut.

A. Rekomendasi bagi Pengelola Gedung (*Building Management*)

1. **Verifikasi dan Validasi Data Teknis Nameplate** Disarankan kepada pihak *building engineering* untuk mengonfirmasi ulang data kapasitas pendinginan aktual (BTU/h) pada unit AC (LG seri AUUQ/ARUN dan Daikin RUR05NY14) langsung kepada distributor resmi atau pabrikan^{[1][6]}. Hal ini penting agar evaluasi kapasitas pendinginan gedung tidak berbasis pada angka konversi matematis semata.
2. **Peningkatan Frekuensi Pemeliharaan Preventif (Preventive Maintenance)**
Meningkatkan frekuensi pembersihan sirip *heat exchanger* (kondensor dan evaporator) dari jadwal saat ini (3 bulan sekali) menjadi 1–2 bulan sekali, terutama pada zona dengan durasi operasi tinggi dan beban lingkungan yang padat seperti **Lobby M1 dan Gym¹**.

3. **Pengaturan Set-Point Suhu dan Manajemen Operasional Berbasis BMS**

Melakukan evaluasi pengaturan *set-point* suhu ruangan (disesuaikan dengan standar kenyamanan termal SNI 03-6572-2001 yaitu 22,8°C–25,8°C) serta mengintegrasikan sistem penjadwalan otomatis berbasis *Building Management System* (BMS) pada zona Lobby M1 guna mengoptimalkan durasi operasional AC yang saat ini mencapai ± 18 jam/hari.

4. **Penerapan Baseline Pemantauan IKE Bulanan** Memanfaatkan nilai IKE rata-rata hasil penelitian ini (**16,55 kWh/m²/bulan**) sebagai *baseline* pemantauan energi gedung secara periodik, sehingga peningkatan konsumsi listrik yang mendekati kategori "Boros" (seperti pada periode Maret dan Mei 2026) dapat dideteksi dan diatasi lebih awal.

B. Rekomendasi untuk Penelitian Lanjutan

1. **Pengukuran Langsung di Lapangan (Direct Field Measurement)** Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengukuran parameter termodinamika secara riil di lapangan (seperti daya listrik aktual, laju aliran udara/refrigeran, dan beda temperatur evaporator-kondensor) untuk mendapatkan nilai COP/EER operasional aktual serta menguji keunggulan unit VRV vs *split duct* pada kondisi beban parsial (*part-load*)
2. **Studi Komparasi dengan Variasi Refrigeran dan Kontrol** Mendorong penelitian lanjutan pada objek gedung yang memiliki variasi jenis refrigeran (seperti R-32, R-22, dan R-410A) atau kombinasi sistem kontrol *on-off* dan *inverter* agar perbandingan efisiensi antar-teknologi pendingin dapat dikaji secara empiris.