

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim global dan krisis energi yang terjadi saat ini semakin memacu kebutuhan untuk beralih dari sumber energi fosil yang merusak lingkungan menuju sumber energi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Di antara berbagai jenis energi terbarukan, energi matahari (solar energy) menjadi salah satu sumber energi yang paling menjanjikan, mengingat ketersediaannya yang melimpah dan dapat diperbaharui. Teknologi solar collector dan panel surya adalah dua komponen utama yang memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan energi panas dan listrik, yang kemudian dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemanas air dan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

Solar collector dan panel surya merupakan teknologi utama yang memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan energi yang dapat digunakan. Solar collector yang ditunjukkan pada **Gambar 1** berfungsi untuk mengumpulkan dan mengubah energi matahari menjadi panas, sementara panel surya mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaiik. Kedua teknologi ini telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, seperti pemanas air tenaga surya, sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), dan bahkan dalam sistem pendingin udara berbasis energi terbarukan.

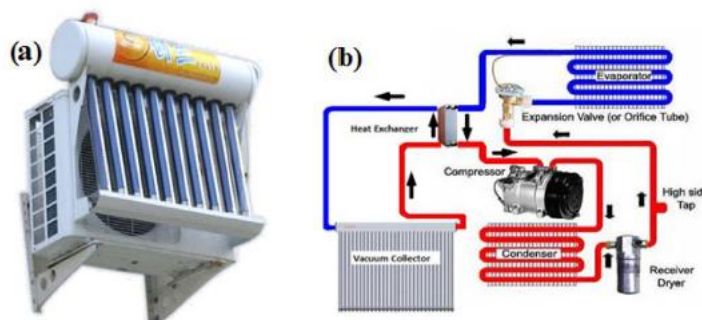
Salah satu aspek yang sering diabaikan dari sistem AC konvensional adalah panas buangan yang dihasilkan oleh unit luar ruangan. Panas ini, yang biasanya

dilepaskan langsung ke lingkungan, merupakan energi terbuang yang berpotensi dapat dimanfaatkan kembali. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa memanfaatkan panas buangan ini dapat memberikan manfaat ganda, tidak hanya mengurangi energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan AC, tetapi juga membuka peluang untuk aplikasi energi tambahan, seperti pemanas air rumah tangga.



Gambar 1. Solar collector

Sistem energi terbarukan berbasis teknologi lanjutan yang mengintegrasikan solar collector, panel surya, dan air conditioner sebagai pre-heating menawarkan solusi yang inovatif dan efisien. Teknologi ini dapat mengoptimalkan pemanfaatan energi surya, memanfaatkan panas sisa dari AC, dan mengurangi kebutuhan energi eksternal dalam proses pemanasan. Selain itu, pendekatan ini mendukung transisi ke arah sistem energi yang lebih bersih dan ramah lingkungan, sejalan dengan target Sustainable Development Goals (SDGs) yang dicanangkan oleh PBB.



Gambar 2. (a) Outdoor hybrid solar collector, (b) Skematik diagram

Meskipun konsep integrasi ini memiliki potensi yang besar, studi mengenai model implementasi pemanfaatannya masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model implementasi yang terintegrasi, dengan fokus pada pemanfaatan solar collector dan panel surya bersama AC sebagai pre-heating pada sistem energi terbarukan berbasis teknologi lanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi energi terbarukan, serta menjadi referensi dalam pengaplikasiannya di sektor industri maupun rumah tangga

1.2 Perumusan Masalah

Pemanfaatan solar collector dan panel surya yang terintegrasi dengan sistem pendingin udara (AC) dimana dapat dioptimalkan sebagai pre-heating dalam sistem energi terbarukan berbasis teknologi lanjutan. Integrasi sistem ini dapat meningkatkan efisiensi energi dengan memanfaatkan sumber daya alam yang terbarukan, yakni sinar matahari, untuk mengurangi beban konsumsi energi listrik dan mempercepat proses pemanasan. Mengingat kebutuhan yang semakin mengutamakan akan efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon, penerapan teknologi solar collector dan panel surya sebagai pre-heating pada sistem pendingin udara diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Namun ada beberapa tantangan yang perlu dihadapi, dimanah sejauh mana efisiensi energi dapat ditingkatkan melalui integrasi solar collector, panel surya, dan sistem pendingin udara (AC) yang berfungsi sebagai pre-heating dalam konteks penerapan teknologi energi terbarukan. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi potensi peningkatan efisiensi energi dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber daya terbarukan untuk mendukung proses mendapatkan air panas pada system, sehingga mengurangi ketergantungan pada energi listrik konvensional, bagaimanah mendapatkan air panas pada system tersebut dengan menghubungkan heater dari solar panel dan pre heating dari air

conditioner tentunya menjadi sebuah tantangan tersendiri untuk dapat terus ditingkatkan.

Mengingat kebutuhan global akan solusi yang lebih berkelanjutan dalam sektor energi, integrasi ketiga komponen ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengurangi konsumsi energi dan emisi karbon. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dan manfaat dari integrasi solar collector dan panel surya dalam sistem pendingin udara untuk mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan dalam meningkatkan efisiensi sistem pendinginan.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan model implementasi pemanfaatan solar collector dan panel surya yang terintegrasi dengan air conditioner (AC) sebagai pre-heating dalam sistem energi terbarukan berbasis teknologi lanjutan
2. Menganalisis efisiensi energi yang dihasilkan dari integrasi solar collector, panel surya, dan air conditioner sebagai pre-heating.
3. Mengevaluasi dampak ekonomi, penghematan biaya operasional dan potensi pengurangan konsumsi energi listrik, (*menampilkan dampak secara langsung*) melalui penerapan sistem ini.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

1. Penelitian ini hanya akan membahas sistem energi terbarukan yang mengintegrasikan solar collector, panel surya, dan air conditioner (AC) sebagai pre-heating dalam satu kesatuan sistem. Penggunaan sumber energi lain di luar solar collector dan panel surya tidak akan dibahas dalam penelitian ini.
2. Sistem yang dibahas mencakup penggunaan teknologi solar collector untuk pengumpulan energi panas matahari, panel surya untuk pembangkitan listrik, dan AC sebagai perangkat yang memanfaatkan

panas sisa untuk pre-heating dalam sistem. Teknologi lanjutan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengendalian sistem menggunakan perangkat otomatisasi, seperti PLC (Programmable Logic Controller), dan monitoring untuk efisiensi energi.

3. Penelitian ini akan difokuskan pada desain dan model implementasi sistem, tanpa terbatas pada lokasi geografis tertentu. Namun, parameter iklim dan intensitas sinar matahari akan diambil sebagai referensi untuk analisis performa sistem, yang umumnya relevan pada wilayah tropis

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang energi terbarukan dan teknologi integrasi sistem. Hasil penelitian ini dapat memperkaya literatur terkait pemanfaatan solar collector, panel surya, dan air conditioner dalam sistem energi terbarukan berbasis teknologi lanjutan, serta memberikan wawasan baru tentang efisiensi dan dampak lingkungan dari penerapan teknologi ini.
2. Penelitian ini memberikan solusi inovatif bagi industri atau sektor yang membutuhkan sistem energi yang efisien dan ramah lingkungan. Implementasi sistem energi terbarukan yang mengintegrasikan solar collector, panel surya, dan air conditioner sebagai pre-heating dapat mengurangi biaya operasional, meningkatkan efisiensi penggunaan energi, dan mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil
3. Penelitian ini dapat membantu sektor industri dan pengguna rumah tangga dalam mengurangi pengeluaran biaya energi melalui sistem energi yang lebih efisien. Selain itu, penerapan teknologi ini dapat membuka peluang untuk pengembangan pasar dan menciptakan peluang ekonomi baru di sektor energi terbarukan.