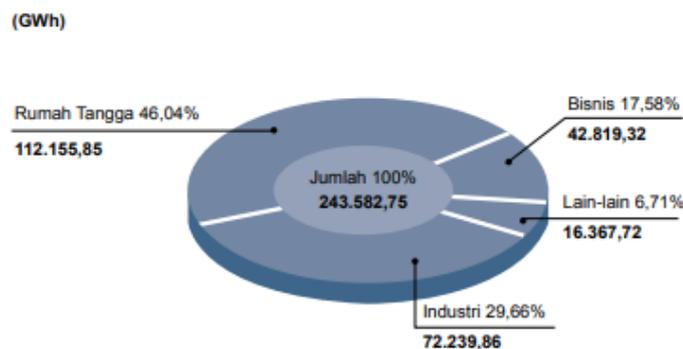


BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin tinggi pertumbuhan ekonomi suatu daerah, maka penggunaan konsumsi energi pada daerah tersebut meningkat pula. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan energi yang semakin meningkat dalam setiap aktivitas masyarakatnya, sementara sumber energi semakin menipis, seperti halnya energi yang digunakan setiap hari. Penipisan sumber energi ini dapat menyebabkan krisis energi di seluruh Indonesia. Kondisi ini terjadi karena permintaan energi terus meningkat, sedangkan ketersediaan energi semakin terbatas. Oleh karena itu, penggunaan energi yang efektif dan efisien sangatlah penting untuk mengatasi masalah ini.

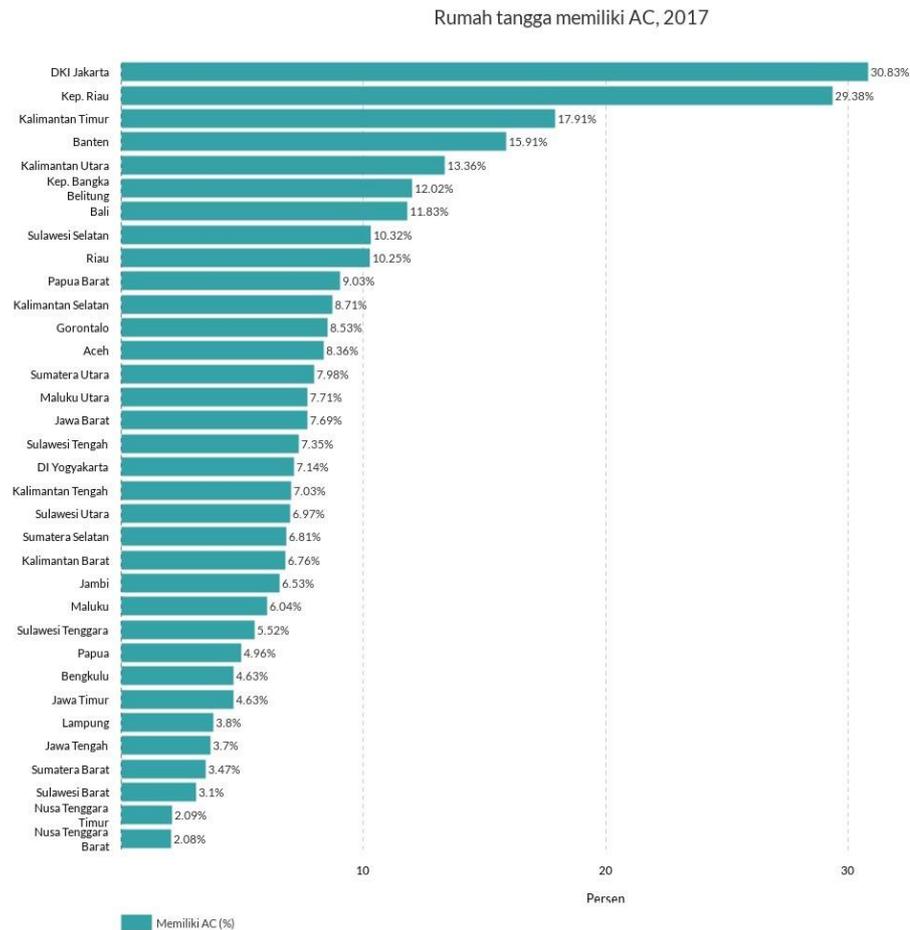
Pertumbuhan konsumsi energi final terjadi di seluruh sektor, yaitu meliputi sektor industri, rumah tangga, komersial, transportasi, dan sektor lainnya. Terdapat tiga sektor utama yang menjadi sektor dengan konsumsi energi final terbesar, yaitu sektor industri yang mencapai 33%, disusul sektor rumah tangga sebesar 27% dan sektor transportasi sebesar 27% [1]. Berdasarkan data dari statistik PLN maka konsumsi energi listrik terbesar adalah sektor rumah tangga diikuti oleh sektor industri baru kemudian sektor bisnis [2].



Gambar 1.1 Energi terjual per kelompok pelanggan tahun 2020[2]

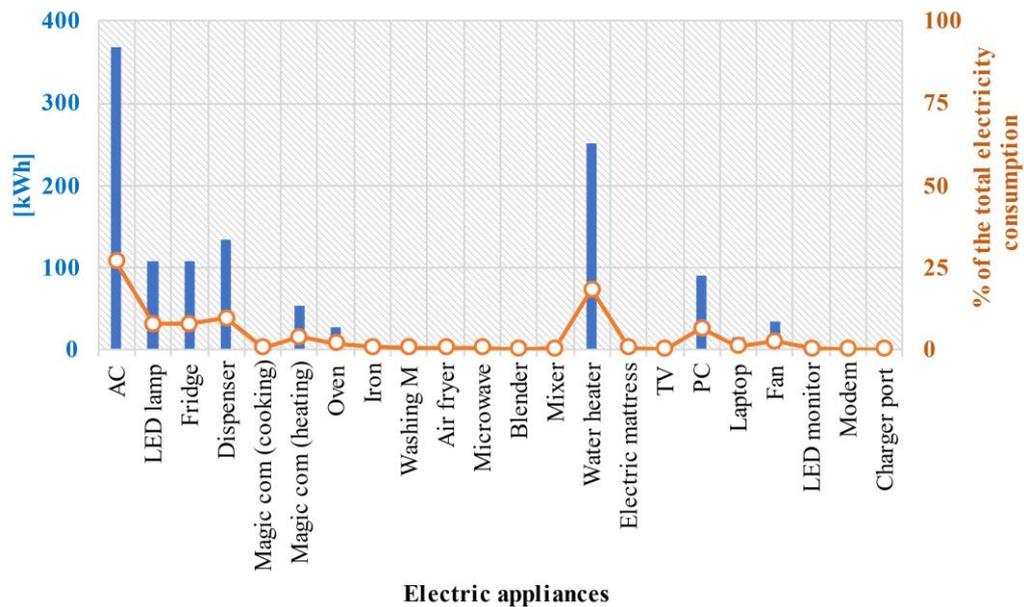
Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Maret 2017 oleh Badan Pusat Statistik menunjukkan 7,98 persen rumah tangga di Indonesia memiliki alat penyejuk udara (AC) di tempat tinggalnya. Data ini menunjukkan terjadi peningkatan sebesar 0.73 persen dibanding tahun 2016.

Kepulauan Riau berada di urutan ke dua setelah DKI Jakarta yaitu 29,38% terkait dengan kepemilikan AC pada sektor rumah tangga.



Gambar 1.2 Rumah tangga pengguna AC di Indonesia pada tahun 2017 (BPS)

Berdasarkan data di atas, penulis telah melakukan audit energi pada kasus rumah tinggal di Kota Batam, Kepulauan Riau. Penelitian ini didasari atas besarnya konsumsi energi listrik di sektor rumah tangga. Dari hasil penelitian diketahui bahwa, 57% konsumsi energi listrik berasal dari penggunaan energi pada alat pengkondisian udara (AC). Oleh karena itu, sasaran utama penghematan energi dalam rumah tinggal difokuskan pada sistem pengkondisian udara. Efisiensi dan pengurangan konsumsi energi listrik pada sistem pengkondisian udara dapat dilakukan dengan cara mereduksi beban pendinginan pada rumah tinggal.



Gambar 1.3 Distribusi konsumsi energi listrik pada rumah tinggal di Kota Batam, Kepulauan Riau dalam 1 tahun (2021) (Sumber: Data diolah)

Salah satu cara untuk mengurangi beban pendinginan adalah dengan menambahkan *secondary skin* pada fasad bangunan rumah tinggal. *Secondary skin* umumnya digunakan untuk melindungi rumah dari paparan sinar matahari [3]. *Secondary skin* merupakan konsep kulit luar bangunan yang terdiri dari dua lapis bidang (*inner skin* dan *outer/secondary skin*) yang membentuk rongga [4]. *Secondary skin* dirancang untuk melindungi rumah terhadap cuaca – cuaca tertentu seperti panas terik hujan deras dan angin kencang. Selain itu, *secondary skin* merupakan lapisan kedua pada fasad bangunan setelah tembok, jendela, skylight, dan elemen lain di luar dinding terluar dari bangunan[5].

Penambahan *secondary skin* pada sebuah bangunan dikategorikan sebagai konsep pendinginan pasif. Pendinginan pasif adalah salah satu teknik yang digunakan untuk pendinginan gedung atau rumah tinggal. Desain pendinginan pasif ditujukan untuk merespons iklim lokal dan kondisi lokasi dalam rangka memaksimalkan kenyamanan dan kesehatan pengguna bangunan dengan penggunaan energi minimal [6]. Namun, diperlukan kajian lebih lanjut terhadap keefektifan penerapan *secondary skin* dalam mengurangi beban pendinginan pada desain rumah tropis. Maka dari itu, pada rancang bangun ini dilakukan investigasi terhadap pengaruh

pendinginan pasif dengan *secondary skin* terhadap performa termal rumah, yaitu efisiensi energi dan kenyamanan termal. Rumah tinggal yang dijadikan objek pada rancang bangun ini, mengadopsi desain rumah modern dan diuji pada lingkungan tropis di Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Tingginya temperatur di lingkungan luar mengakibatkan suhu dalam ruangan juga meningkat. Akibatnya beban pendinginan menjadi tinggi, Untuk mengurangi beban pendinginan dan pemakaian AC dalam ruangan maka digunakan metode pendinginan pasif dengan cara mengaplikasikan *secondary skin* pada fasad depan dari ruangan yang mau diturunkan beban pendinginannya. Kondisi depan rumah yang langsung terpapar cahaya matahari tanpa adanya penghalang atau peneduh sehingga panas langsung merambat kedalam ruangan. Hal ini juga berpengaruh langsung terhadap jumlah perolehan panas eksternal yang menjadi faktor dominan terhadap beban pendinginan. Berangkat dari kondisi tersebut, Badan Standarisasi Nasional Indonesia telah menentukan kriteria desain selubung bangunan yang dinyatakan dalam OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) sebesar $\leq 35 \text{ W/m}^2$. Ketentuan ini berlaku untuk bangunan yang dikondisikan dan dimaksudkan untuk memperoleh desain fasad yang mampu mengurangi jumlah perolehan panas eksternal sehingga beban pendinginan menjadi lebih kecil.

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun pendinginan pasif dengan *secondary skin* pada desain rumah modern pada lingkungan tropis?
2. Bagaimana efektivitas penambahan *secondary skin* dalam mereduksi intensitas radiasi matahari?
3. Bagaimana pengaruh penambahan *secondary skin* terhadap konsumsi energi listrik *Air Conditioning* (AC)?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Melakukan proses rancang bangun pendinginan pasif dengan *secondary skin* pada desain rumah modern pada lingkungan tropis
- b. Mengetahui efektivitas penambahan *secondary skin* dalam mereduksi intensitas radiasi matahari.
- c. Mengetahui pengaruh penambahan *secondary skin* terhadap konsumsi energi listrik *Air Conditioning* (AC).

1.4 Manfaat

Diharapkan pendinginan pasif dengan *secondary skin* dapat dijadikan salah satu alternatif pengurangan kenaikan suhu dalam ruangan karena panas matahari dan mengurangi pemakaian energi listrik untuk pengkondisian udara dalam ruangan.

1.5 Batasan Masalah

Banyak jenis pendinginan pasif yang bisa dilakukan, pada penelitian ini kita hanya fokus pada pendinginan pasif dengan menggunakan *secondary skin*.

1.6 Sistematika Penulisan

Tesis ini dibagi dalam 5 bab dengan garis besar sebagai berikut :

1. Bab I: Pendahuluan Bab ini adalah pendahuluan dari percobaan ini yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. Bab II: Tinjauan Pustaka Bab ini berisikan tentang landasan teori dari berbagai sumber yang digunakan sebagai dasar pengerjaan percobaan ini, yang meliputi proses pengkondisian udara, konsep pendinginan pasif, *secondary skin*.
3. Bab III: Metodologi Perancangan Bab ini menguraikan tentang alur dan tahap yang dilakukan dalam percobaan yang meliputi diagram alir percobaan, tempat dan waktu percobaan, alat dan bahan yang digunakan, prosedur pengujian sistem, dan skematik sistem.

4. Bab IV: Hasil dan Pembahasan Bab ini menjelaskan secara rinci tentang hasil pengujian,
5. Bab V: Kesimpulan dan Saran

