

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri 4.0 yang sedang hangat di Indonesia membawa pengaruh besar terhadap tuntutan kehidupan manusia untuk terus meningkatkan kemajuan dan kecanggihan pengetahuan teknologi. Kemajuan tersebut akan memberikan keringanan bagi kelangsungan hidup manusia yang saat ini sudah berkembang sangat pesat dengan kombinasi IOT (*internet of thinking*) yang mempermudah dalam pengoperasian maupun pengontrolan suatu sistem teknologi, akan tetapi dibalik itu semua alam juga ikut serta dalam mendukung lancarnya perkembangan teknologi.

Indonesia memiliki banyak industri dengan teknologi modern yang masih membutuhkan inovasi-inovasi terbaru untuk menunjang regulasi agar lingkungan juga tetap terjaga. Para peneliti berlomba-lomba untuk dapat menciptakan suatu alat yang dapat memanfaatkan energi yang ada di lingkungan sekitar dan juga memperbarui teknologi dengan metode analisis. Pemerintah juga berupaya untuk mendukung serta membiayai akademisi ataupun peneliti untuk menciptakan alat yang dapat bekerja tanpa harus merusak lingkungan. Maka dari itu penulis berminat ikut dalam upaya bersama peneliti untuk kepentingan ilmu pada khususnya dan menjaga lingkungan pada umumnya.

Teknologi modern sudah dikembangkan dan diteliti oleh akademis salah satunya dimana mereka memanfaatkan energi dari alam sebagai sumber energi baru. Energi terbarukan sering paling diteliti yang fokus pada bidang konversi energi. Anugrah (2019) telah meneliti fenomena gelombang akustik yang dihasilkan dari konversi energi suara ke energi mekanik sebagai pemanfaatan energi terbarukan. Dari energi mekanik tersebut dimanfaatkan untuk menggerakkan generator dengan gerakan maju mundur di antara magnet sehingga menghasilkan listrik. Suhartanto (2014) juga meneliti energi alternatif berupa kinerja sistem melalui pemodelan dan simulasi dengan bantuan perangkat lunak HOMER untuk mendapatkan nilai NPC dan COE sebagai parameter peningkatan kinerja dan

kalayakan sistem panel surya hibrid dipantai baru parangkusumo bantul yogyakarta. Pada penelitian tersebut memaksimalkan output dari panel surya melalui perangkat lunak computer sehingga output menjadi efisien (Suhartanto, 2014). Pada kondisi serba mudah dan cepat ini adalah dampak positif bagi manusia, kemudian disisi itu terdapat dampak negatif yang memiliki efek merusak bumi contohnya yaitu rusaknya lapisan ozon bumi karena alat yang dibuat manusia dengan mengeluarkan gas sisa pembakaran, asap tebal dari cerobong mesin pembangkit listrik tenaga uap, gas sisa pembakaran kendaraan. Seperti yang terkandung dalam Kitab Suci Al-Qur'an pada Surat Shad (38): 27 yang menerangkan Allah menciptakan isi bumi dengan sebaik-baiknya, agar manusia dapat menikmatinya secara keseluruhan.

Surat Sad ayat 27

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَاطِلًا ذَلِكَ ظَنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا قَوْلًا لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ (٢٧)

Terjemahan :

“Dan kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya sia-sia. Itu anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang yang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.”

Dari kandungan Al-Qur'an Surat Sad Ayat 27 dapat disimpulkan bahwa Allah telah menyediakan langit dan bumi semena-mena untuk manusia dan celakalah bagi yang merusaknya. Maka dari itu mari berlomba-lomba dalam memperbaiki bumi dan langit. Kemudian contoh hal negatif yang dapat merusak bumi maupun langit yaitu penggunaan *refrigant* jenis *freon* yang lepas atau bocor dengan sengaja dari sistem pendingin (*Air Conditioner* Ruangan dan Lemari Es) ke udara bebas. Hal ini dapat menyebabkan lapisan *ozon* tergantikan dengan gas tersebut, hal terburuk yang dapat terjadi menyebabkan pemanasan *global*. Pada kasus ini *fluida freon* ini berasal dari perut bumi yang memiliki bentuk gas. *fluida ini* sering digunakan untuk pelarut cat dan sebagai media sistem mesin pendingin tertutup (*Air Conditioner* Ruangan dan Lemari Es) oleh karena itu penggunaan

fluida freon dilarang menurut peraturan NO:41/M-IND/PER/5/2014 tentang larangan penggunaan bahan tersebut.

Alat yang menyerap panas pada ruangan tertutup saat ini adalah AC (*air conditioner*) sistem ini menggunakan media gas atau fluida gas yang dimasukkan atau diinjeksikan di dalam pipa-pipa tekanan tinggi yang ada kompresornya untuk pompanya. Sistem media gas ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari sistem AC (*air conditioner*) ini adalah kecepatan penyerapan panas yang cepat, alat ini sudah diproduksi banyak contohnya adalah kulkas, AC kendaraan. Kemudian untuk kekurangannya yaitu alat ini apabila bocor gas yang ada di dalam pipa-pipa tekanan tinggi tersebut akan terbang bebas ke udara, terjadinya kebakaran karena *fluida* mudah terbakar yang sangat buruknya adalah menyebabkan kerusakan lapisan Ozon. Alat ini juga memerlukan energi yang besar untuk dapat bekerja secara sempurna. Disamping energi yang dibutuhkan besar secara gambaran memiliki desain sistem yang rumit (Abizar Rachman, Zainal Arifin, 2020). Pada hal ini banyak peneliti yang tertarik dengan konversi energi ke bentuk *refrigerator* / mesin pendingin, sudah ada juga alat peltier yang berupa perubahan energi listrik ke refrigerator dengan menangkap kalor dan melepaskan kalor dalam satu elemen (Agus Salim & Indarto, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan (2007) juga sama yaitu juga sama dengan memisahkan kalor akan tetapi media yang digunakan menggunakan suara pada frekuensi tertentu di ruang yang tertutup, sistem ini disebut juga dengan *Thermoacoustic Refrigerator*.

Alat *Thermoacoustic Refrigerator* memanfaatkan barang yang tidak terpakai dan juga kinerja alat ini didukung menggunakan unsur udara yang sifatnya tidak merusak lingkungan, dengan ini topik yang diangkat menjadi menarik untuk diteliti untuk tugas akhir. Sesuai yang dijelaskan pada latar belakang dengan keadaan sistem AC (*air conditioner*) yang saat ini masih digunakan harapannya dengan adanya studi eksperimental Alat *Thermoacoustic Refrigerator* dapat mendapatkan hasil yang maksimal guna menggantikan alat saat ini yang sifatnya merusak lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Para peneliti masih melakukan studi eksperimental untuk alat alat *Thermoacoustic Refrigerator* .
2. Rusaknya lingkungan karena penggunaan media fluida gas untuk mesin pendingin.
3. Penggunaan alat pendingin AC(*air conditioner*) yang semakin meningkat.
4. Pemafaatan alat *Thermoacoustic Refrigerator* belum maksimal tercapai.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa panjang resonator yang optimal menurunkan suhu dingin di alat *Thermoacoustic Refrigerator*?
2. Berapa amplitudo tekanan yang optimum saat suhu terendah di alat *Thermoacoustic Refrigerator*?
3. Berapa suhu terendah yang dihasilkan *Thermoacoustic Refrigerator*?
4. Berapa input daya *loadspeaker* yang dibutuhkan *Thermoacoustic Refrigerator* untuk mencapai penurunan suhu terbaik?

1.4 Batasan Masalah

1. Tidak melakukan desain dan rancang bangun *Thermoacoustic Refrigerator*.
2. kerja sistem alat *Thermoacoustic Refrigerator* tanpa ada kebocoran gas kelingkungan.
3. Fluida yang digunakan adalah udara.
4. *Speaker* yang digunakan dalam penelitian ini adalah berjenis *woofer*.
5. Pipa resonator memakai jenis *pvc*.
6. Tidak membuat alat ukur atau *datalogger (data aquisition)*.
7. Menggunakan *regenerator* atau *stack* dengan jenis *wiremesh screen stainless steel*.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui panjang resonator yang optimal menurunkan suhu dingin di alat *Thermoacoustic Refrigerator*.
2. Mengetahui amplitudo tekanan yang optimum pada *Thermoacoustic Refrigerator*.
3. Mengetahui suhu terendah yang dihasilkan alat *Thermoacoustic Refrigerator*.
4. Mengetahui input daya *loadspeaker* yang dibutuhkan *Thermoacoustic Refrigerator*

1.6 Manfaat Penulisan

1. Sebagai informasi mengenai alat konversi energi dari energi suara ke perubahan kalor.
2. Untuk mendapatkan suhu dingin yang maksimal sebagai output alat *Thermoacoustic Refrigerator*.
3. Mengurangi material bahan yang tidak terpakai yang ada di lingkungan .
4. Mengurangi peningkatan pencemaran udara.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada bagian sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdapat gambaran umum sesuai dengan judul, dalam memudahkan membaca Tugas Akhir ini penulis sudah menyusun penulisan sebagai berikut:

a. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan penulis menjelaskan latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari judul Tugas Akhir.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab tinjauan putaka dan dasar teori ini penulis menjelaskan gambaran umum dan dasar teori dari alat penelitian ini.

c. BAB III METHODE PENELITIAN

Pada methode penelitian ini menjelaskan tahapan pengerjaan komponen hingga tahap uji coba alat.

d. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab hasil dan analisis ini menerangkan secara lengkap data yang diperoleh dan hasil energi yang dikeluarkan alat.

e. BAB V KESIMPULAN DAN PENUTUP

Pada bab kesimpulan dan penutupan terdapat kesimpulan dari hasil penelitian dan juga saran yang dapat mengembangkan alat supaya mendapatkan hasil yang sempurna dan dapat di buat massal.