

RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT ES BATU MENGGUNAKAN OUTDOOR AC

Muhammad Jilan¹, Rahmadsyah² dan Ali Hasimi Pane³

^{2,3} Departemen Teknik Mesin Universitas Asahan

¹ Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Asahan

^{1,2,3} Universitas Asahan, Jln. Jend. Ahmad Yani, Telp/Fax
(0623) 347222 Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNA,
Kisaran Sumatera Utara

Email : syahuna10@gmail.com

Abstract.

The design of this ice cube making machine is intended to facilitate the lower middle class community in the ice cube business, especially in coastal areas. In the market, machines like this already exist, but the price is quite expensive when viewed by the lower middle class. The difference between this machine and other machines on the market is that the components used here use used refrigeration components, but they are still suitable for use, so that by making this machine, it is hoped that people who want to try ice cubes can buy or make their own. This machine uses a 1/5 PK compressor, Outdoor AC, evaporator pipe, a tube that uses a 1-door refrigerator tub which is then assembled the same as the working principle of a refrigeration machine. From the results of observations of the dough can be analyzed as follows: Test 1 produces ice cubes whose edges form crystal clumps after the machine works for 150 minutes. Test 2 produced ice cubes with crystal lumps after the machine worked for 90 minutes. Test 3 resulted in ice cubes containing crystal lumps within 60 minutes and larger ice crystal lumps for 120 minutes. Tests 4 to 7 produced ice crystal lumps within 30 minutes, larger crystal lumps in 90 minutes and hard (frozen) dough on average 180 minutes

Keywords: Outdoor AC, Copper Pipe, Iron Elbow.

Abstrak.

Rancang bangun mesin pembuat es batu ini dimaksudkan untuk memudahkan masyarakat kalangan menengah kebawah dalam usaha es batu khususnya daerah pesisir. Dipasaran mesin seperti ini memang sudah ada, tetapi harganya cukup mahal jika dipandang oleh kalangan menengah kebawah. Perbedaan mesin ini dibandingkan dengan mesin yang ada di pasaran adalah komponen-komponen yang digunakan disini menggunakan komponen mesin pendingin bekas, tetapi masih layak pakai, sehingga dengan dibuatnya mesin ini diharapkan dapat dijangkau masyarakat yang ingin berusaha es Batu untuk membeli maupun membuatnya sendiri. Mesin ini menggunakan kompresor 1/5 PK, Outdoor Ac, pipa evaporator, tabung yang Menggunakan Bak kulkas 1 pintu yang kemudian dirangkai sama seperti prinsip kerja mesin pendingin. Dari hasil pengamatan adonan dapat dianalisa sebagai berikut : *Pengujian* 1 menghasilkan es Batu yang pinggirnya terbentuk gumpalan kristal setelah mesin bekerja selama 150 menit. *Pengujian* 2 menghasilkan es Batu yang terdapat gumpalan kristal setelah mesin bekerja selama 90 menit. *Pengujian* 3 menghasilkan es Batu yang terdapat gumpalan kristal dalam waktu 60 menit dan gumpalan kristal es yang lebih besar selama 120 menit. *Pengujian* 4 sampai 7 menghasilkan gumpalan kristal es dalam waktu 30 menit, gumpalan kristal yang lebih besar dalam waktu 90 menit dan adonan keras (beku) rata - rata butuh waktu 180 menit.

Kata kunci: Outdoor AC, Pipa Tembaga, Besi Siku.

PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan di bidang refrigerasi dan tata udara telah mengalami kemajuan yang sangat pesat sejalan dengan perkembangan IPTEK yang semakin lama semakin maju. Dalam penerapannya pun bidang refrigerasi dan tata udara telah banyak sekali dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari dalam bidang refrigerasi domestik (rumah tangga) sampai dengan refrigerasi industri. Penerapan refrigerasi yang paling dasar adalah pembuatan es, misal dalam bidang domestik (rumah tangga) seperti kulkas, freezer, showcase dan AC yang belakangan ini semakin banyak dikonsumsi sebagai salah satu kebutuhan rumah tangga sedangkan di bidang industri lebih luas lagi penggunaannya salah satunya pembuatan es batu.

Es batu yang dihasilkan selanjutnya dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya di bidang makanan dan minuman contohnya es batu dipergunakan untuk mengawetkan makanan seperti ikan hasil tangkapan nelayan agar tetap segar, tahan lama untuk waktu yang panjang dan tidak membusuk. Akan tetapi ketersediaan es batu sebagai sarana pengawet ikan hasil tangkapan nelayan masih sulit didapatkan oleh masyarakat nelayan yang tinggal di pelosok terutama daerah terpencil dikarenakan biaya mesin es batu yang tergolong mahal, keterbelakangan IPTEK serta keterbatasan energi listrik.

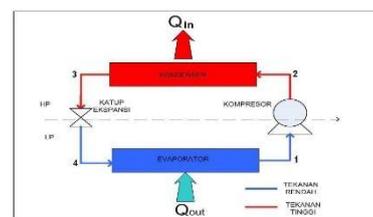
Pada umumnya nelayan mendapatkan es dari freezer atau kulkas rumah tangga yang harganya Rp. 1500, /kg. Kondisi demikian ini memaksa para nelayan untuk tidak menangkap ikan dalam jumlah yang besar. Mengingat kondisi tersebut, kemudian dilakukan pengembangan dan penerapan peralatan mesin pembuat es batu yang akan membantu memecahkan masalah

keterbatasan es batu. Agar efisiensi mesin pembuat es balok dirancang dengan metode kompresi uap dimana didalamnya juga tersedia sumber tenaga dengan harga yang murah, mudah di buat dan dioperasikan, serta dapat dengan mudah dipindahkan.

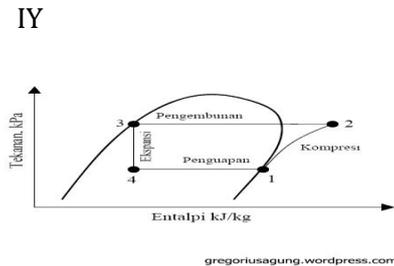
Mempertimbangkan hal tersebut dirancang satu unit mesin pembuat es balok dengan kapasitas 50 kg perhari dengan dimensi wadah es batu 100 cm x 50 cm , mendinginkan larutan air dan garam dengan temperatur awal 25°C ke temperatur -5°C. Sebelum menginstalasi suatu sistem refrigerasi terlebih dahulu merancang sistem yang akan dibuat dalam hal ini mesin pembuat es balok, adapun pertama kali dilakukan adalah menghitung beban total pendinginan. Hasil perhitungan beban pendinginan total ini yang akan menentukan kapasitas serta komponen alat yang digunakan dari hasil peneliti diharapkan mesin ini bisa memenuhi kebutuhan para nelayan di tanjong tiram dan sekitarnya.

LANDASAN TEORI

Beberapa faktor yang harus dipenuhi refrijeran untuk dapat dipakai sebagai refrijeran pendingin siklus uap bertekanan adalah harus stabil susunan kimianya serta sifat-sifat lainnya. Dalam pemanfaatannya dalam pembuatan mesin ini digunakan refrijeran jenis R₂₂. Jenis refrijeran ini biasanya hanya digunakan pada mesin refrigerant kecil karena panas penguapan per jumlah refrijeran relatif kecil (Sumanto, 2000 : 20).



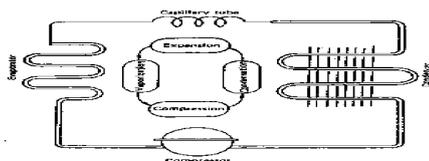
Gambar 2.2. Siklus Refrigerasi Kompresi Uap



Gambar 2.2 siklus refrigerasi kompresi uap pada diagram P-h

Siklus refrigeasi kompresi uap merupakan suatu sistem yang memanfaatkan aliran perpindahan kalor melalui refrigerant.

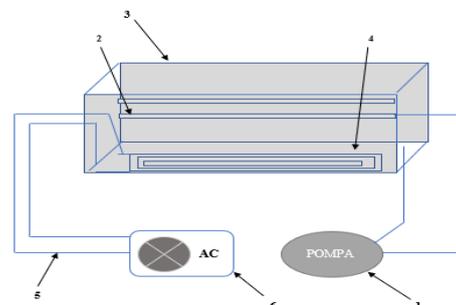
Pendinginan (refrigerasi) adalah suatu proses pengambilan panas dari suatu zat atau ruang, yang menyebabkan temperaturnya lebih rendah terhadap lingkungannya. Mesin pendingin yang dipakai untuk lemari es terdiri dari beberapa bagian antara lain; kompresor, kondensor, pipa kapiler, evaporator. Komponen-komponen tersebut merupakan serangkaian yang dihubungkan dengan pipa tembaga sehingga membentuk suatu sistem, dan di dalam komponen itu terdapat suatu zat yang cepat menguap. Dengan kata lain yang besar panas laten untuk menguap yang disebut *refrigerant* (bahan pendingin). *Refrigerant* tersebut mengalir di dalam saluran serangkaian komponen-komponen tersebut dengan bentuk cair dan gas yang mengalami perubahan wujud (*agregasi*) benda. Jelasnya sebagai berikut urutan siklus mesin pendingin



Gambar 2.3 Siklus pendinginan mesin pendingin

Kompresor tenaga penggerak, menghisap bahan pendingin gas dari evaporator melalui suction line dengan suhu rendah dan tekanan rendah, lalu dimampatkan sehingga gas dengan tekanan tinggi dan suhu tinggi. Gas tersebut melalui pipa tekan (*discharge line*), ditekan keluar dari kompresor, lalu mengalir ke kondensor pada bagian yang paling atas. Pipa bagian *suction line* berukuran diameter 5/16" dan di bagian *discharge line* berukuran diameter 1/4".

METODE PERANCANGAN



Gambar 3.1 Rancang Alat Pembuat Es Batu Menggunakan Outdoor Ac

Keterangan Gambar :

1. Pompa
2. Pipa air
3. Bak kulkas
4. Evaporator
5. Pipa out door Ac
6. Out Door Ac

Alat dan Bahan yang digunakan

No	Nama - Nama Alat Yang Digunakan	Satuan
1	Pemotong Pipa	1 buah
2	Pengembang Pipa	1 buah
3	Pembelok Pipa	1 buah
4	Obeng Min (-)	1 buah
5	Obeng Plus (+)	1 buah
6	Tang	1 buah
7	Tang amper	1 buah
8	Pompa vakum	1 buah
9	Charging manifold	1 buah
10	Cairan metil	1 buah
11	Tabung gas LPG	3 kg
12	Tabung gas Freon atau R22	1 kg
13	Mesin Las	1 buah
14	Kawat Las Listrik	2 ons

No	Nama - Nama Bahan Yang Digunakan	Satuan
1	Out Door Ac	1 buah
2	Pipa 3/8 tembaga	20 meter
3	Pipa air	6 meter
4	Stok kristal	1 buah
5	Termosstat	1 buah
6	Pompa Air	1 buah
7	Bak kulkas	1 buah
8	Garam	7 kg
9	Air	10 kg
10	Besi Siku berukuran 3/6 mm	12 m

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. *Pengujian 1 perbandingan air dan garam (70 kg, 30 kg) =*

No	Waktu (menit)	Posisi Mesin	Arus Start	Arus Normal	Keterangan
1.	25,43	ON	2,5 A	1,8 A	Mengalami defrost sekali dalam 30 menit
2.	3,12	OFF	-	-	

Tabel 2. Hasil Pengamatan Hasil Pembuatan Es Batu

No.	Waktu (menit)	Posisi Mesin	Kondisi Es Batu	Keterangan
1.	30	ON	Lembek	Mengalami perubahan bentuk menjadi ada gumpalan kristal es pada bagian pinggirnya.
2.	60	ON	Lembek	
3.	90	ON	Lembek	
4.	120	ON	Lembek	
5.	150	OFF	Pinggir Ada Gumpalan Kristal	
6.	180	ON	Pinggir Ada Gumpalan Kristal	

Tabel 1, dimaksudkan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan mesin untuk mencapai suhu maksimal *Pengujian 1*. Sedangkan tabel 2 untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk membuat es batu yang diinginkan.

Tabel 13. *Pengujian 7 Perbandingan Air dan Garam (30 Kg, 15 Kg)*

No	Waktu	Posisi Mesin	Arus Start	Arus Normal	Keterangan
1.	-	-	0,4 A	2,5 A	Tidak terjadi defrost

Tabel 14. Hasil Pengamatan Pembuatan ES Batu

No.	Waktu (menit)	Posisi Mesin	Kondisi Adonan	Keterangan
1.	30	ON	Pinggir Ada Gumpalan Kristal Es Kecil	Adonan mengeras setelah mesin bekerja 150 menit.
2.	60	ON	Gumpalan Kristal Es Kecil Rata	
3.	90	ON	Pinggir Ada Gumpalan Kristal Es Besar	
4.	120	ON	Gumpalan Kristal Es Rata	
5.	150	ON	Adonan Keras (Beku)	
6.	180	ON	Adonan Beku (Beku)	

KESIMPULAN

Dari analisa data yang telah dipaparkan dapat diambil kesimpulan diantaranya :

1. Waktu yang diperlukan untuk membentuk es batu jika menggunakan mesin ini adalah kurang lebih 1 jam.
2. Untuk membentuk kriteria es Batu yang paling cepat adalah *Pengujian* di set pada posisi antara *Pengujian 4* sampai 7, kemudian setelah 1 jam baru berubah ke *pengujian 2*.

DAFTAR PUSTAKA

Handoko K, 1981, *Teknik Memilih, Memakai, Dan Memperbaiki Lemari Es*, Jakarta : PT. Ichtiar Baru.

Karyanto dan Emon Paringga, 2003, *Teknik Mesin Pendingin*, Volume 1, Jakarta : CV. Restu Agung.

Kamajaya dan Suardhana Linggih, 1987, *Penuntun Pelajaran Fisika Untuk SMU Kelas 1*, Bandung : Erlangga.

Ricky Gunawan, 1988, *Pengantar Teori Teknik Pendingin*, Jakarta : Depdikbud. Sumanto, 2000, *Dasar - dasar Mesin Pendingin*. Yogyakarta: Penerbit, Andi.

Supratman Hara, 1992, *Refrijerasi dan Pengkondisian Udara*, Jakarta : Erlangga