
Analisis Pengaruh Suhu Lingkungan Terhadap Kinerja dan Hasil Produksi Mesin Es Maker ICB-2000P

Fajrin¹, Tamaji²

^{1,2}Teknik Elektro, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia,

Abstrak

Peningkatan kebutuhan es di berbagai sektor, seperti industri makanan, minuman dan perhotelan, dipicu oleh perubahan gaya hidup modern dan kondisi cuaca ekstrem, terutama selama musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh suhu lingkungan terhadap kinerja mesin pembuat es ICB-2000P. Penelitian dilakukan di Kabupaten Penajam Paser Utara pada 1-2 Oktober 2024, dengan menggunakan alat ukur suhu dan pengukur arus listrik. Hasil menunjukkan bahwa suhu lingkungan yang lebih rendah (di bawah 30 derajat Celsius) meningkatkan efisiensi produksi es, dengan total produksi mencapai 213,72 kg dibandingkan 89,05 kg pada suhu 30 derajat Celsius ke atas. Selain itu, konsumsi daya listrik juga meningkat pada suhu tinggi, yakni dari 5262 VA menjadi 5525 VA. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya pengelolaan suhu ruang untuk memaksimalkan kinerja mesin es *maker*. Rekomendasi perbaikan sirkulasi ruang dan penggunaan insulasi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi es dan menurunkan biaya operasional dalam jangka panjang.

Kata kunci: efisiensi produksi, konsumsi daya, suhu ruang

Abstract

The increasing demand for ice across various sectors, such as the food, beverage, and hospitality industries, is driven by changes in modern lifestyles and extreme weather conditions, particularly during dry seasons. This study aims to explore the impact of ambient temperature on the performance of the ICB-2000P ice maker. The research was conducted in Penajam Paser Utara Regency from October 1 to 2, 2024, utilizing temperature measurement tools and electric current meters. The results indicate that lower ambient temperatures (below 30 degrees Celsius) enhance ice production efficiency, with total production reaching 213.72 kg compared to 89.05 kg at temperatures above 30 degrees Celsius. Additionally, electricity consumption also increased at higher temperatures, rising from 5262 VA to 5525 VA. Thus, this study underscores the importance of managing room temperature to optimize the performance of ice makers. Recommendations for improving air circulation and using insulation are expected to enhance ice production efficiency and reduce operational costs in the long term.

Keywords: *production efficiency, power consumption, room temperature*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan es dalam berbagai sektor, seperti industri makanan, minuman, perhotelan dan rumah tangga, semakin terlihat seiring berkembangnya gaya hidup *modern*. Faktor lingkungan, terutama musim kemarau berkepanjangan dan cuaca ekstrem, turut berkontribusi pada tingginya permintaan es. Sebagai contoh, di Kota Solo pada tanggal 13/10/2023, suhu udara mencapai 40 hingga 41 derajat Celsius selama musim kemarau, yang secara langsung memicu kenaikan kebutuhan es konsumsi. Dalam situasi ini, es konsumsi menjadi komoditas penting untuk menjaga kesegaran makanan dan minuman, terutama dalam industri perhotelan dan makanan cepat saji.

Penggunaan es dalam skala rumah tangga juga meningkat, sebagai respons terhadap cuaca panas ekstrem yang membutuhkan lebih banyak konsumsi minuman dingin. Fenomena ini menunjukkan bahwa selain faktor ekonomi dan gaya hidup, kondisi cuaca ekstrem juga menjadi faktor signifikan yang mendorong peningkatan permintaan es di

berbagai sektor. Mesin pembuat es (*ice maker*) menjadi perangkat penting dalam memenuhi permintaan ini karena kemampuannya memproduksi es secara cepat dan efisien. Salah satu mesin yang biasa digunakan adalah ICB-2000P, yang dikenal karena kapasitas produksinya yang besar serta efisiensinya dalam menghasilkan es.

Meskipun mesin es *maker* ICB-2000P dirancang untuk bekerja secara optimal, faktor lingkungan, terutama suhu, memainkan peran penting dalam menentukan kinerja mesin tersebut. Suhu lingkungan yang tinggi dapat mempengaruhi proses pendinginan, sehingga menurunkan efisiensi dan hasil produksi es. Di sisi lain, suhu yang lebih rendah dapat meningkatkan laju produksi es dan efisiensi energi mesin. Oleh karena itu, analisis terhadap pengaruh suhu lingkungan menjadi krusial dalam memastikan kinerja optimal dari mesin es *maker*.

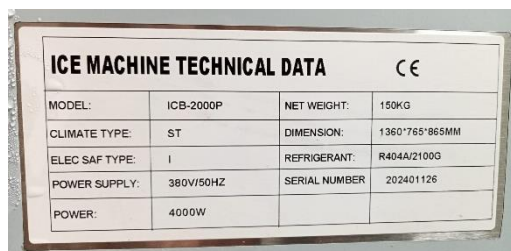
Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana suhu lingkungan mempengaruhi kinerja dan hasil produksi es pada mesin ICB-2000P. Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor suhu, diharapkan pengguna mesin es *maker* dapat mengoptimalkan kondisi operasionalnya guna meningkatkan efisiensi produksi es serta menjaga kualitas produk. Penelitian ini juga akan memberikan gambaran bagi produsen mesin es *maker* dalam merancang produk yang lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan yang bervariasi.

Melalui penelitian ini, kami berharap dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pemahaman hubungan antara suhu lingkungan dan kinerja mesin es *maker*, serta memberikan rekomendasi praktis untuk pengguna dan produsen.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

1. Tempat Penelitian: Salah satu rumah produksi es bentuk kubus di Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur.
2. Waktu Penelitian: Pengambilan data dilakukan dari tanggal 1 Oktober 2024 hingga 2 Oktober 2024.
3. Bahan Penelitian: Mesin produksi es bentuk kubus Merk Wirastar Model ICB-2000P.

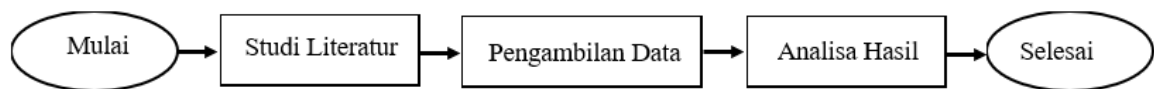


ICE MACHINE TECHNICAL DATA		C €	
MODEL:	ICB-2000P	NET WEIGHT:	150KG
CLIMATE TYPE:	ST	DIMENSION:	1360*765*865MM
ELEC SAF TYPE:	I	REFRIGERANT:	R404A/2100G
POWER SUPPLY:	380V/50HZ	SERIAL NUMBER	202401126
POWER:	4000W		

Gambar 1.
Spesifikasi Mesin ICB-2000P

4. Alat yang Digunakan:
 - a. Aplikasi BMKG : Untuk mendapatkan data suhu udara permukaan bumi.
 - b. HTC-1 : Alat ukur suhu untuk mengukur suhu ruang.
 - c. Tang Amper : Untuk mengukur besar arus listrik yang mengalir pada mesin es.
 - d. Timbangan Digital : Untuk mengetahui berat es hasil produksi per 1 siklus produksi.

2.2. Alur Kerja Penelitian



Gambar 2.
Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai pada tanggal 1 Oktober 2024 pukul 23.03 WITA. Durasi dicatat selama periode produksi es yang berlangsung, dengan pengamatan dilakukan setiap siklus. Data-data yang dikumpulkan adalah berat produksi es dalam 1 siklus (hanya dilakukan satu kali) dengan menggunakan timbangan digital Merk Nagako TDSN-030, waktu mulai setiap siklus produksi es, suhu udara permukaan bumi dari Aplikasi BMKG, suhu ruang di sekitar mesin es dengan menggunakan Alat Ukur Suhu Ruang HTC-1 (peletakan alat ukur berjarak 4 meter dari mesin), besar arus yang mengalir menuju mesin pembuat es menggunakan Tang Amper Merk Zoyi VC903.

3.1 Data Penelitian

Tabel 1.
Data Penelitian

Tanggal	Start Produksi/Awal Siklus (Jam)	Waktu Jatuh Es (Jam)	Lama Proses Produksi Es Per Siklus (Menit)	Suhu Udara BMKG	Suhu Ruang	Besaran Arus		
						R	S	T
01/10/2024	23.03	23.24	00.21	24°C	27,8°C	7,26	7,34	7,38
01/10/2024	23.24	23.43	00.19	24°C	28,1°C	7,94	7,78	7,75
01/10/2024	23.43	00.01	00.18	24°C	28,5°C	8,02	7,78	7,77
02/10/2024	00.01	00.19	00.18	24°C	28,5°C	7,88	7,81	7,8
02/10/2024	00.19	00.37	00.18	24°C	28,5°C	7,73	7,87	7,97
02/10/2024	00.37	00.56	00.19	24°C	28,4°C	7,63	7,78	8,04
02/10/2024	00.56	01.14	00.18	24°C	29,1°C	7,6	7,83	8,12
02/10/2024	01.14	01.33	00.19	24°C	29,2°C	7,69	7,94	8,08
02/10/2024	01.33	01.51	00.18	24°C	29°C	7,85	8,1	8,24
02/10/2024	01.51	02.09	00.18	24°C	28,9°C	8,1	8,16	8
02/10/2024	02.09	02.28	00.19	23°C	28,8°C	7,9	8,11	8,12
02/10/2024	02.28	02.46	00.18	23°C	28,5°C	7,92	8,17	8,09
02/10/2024	02.46	03.04	00.18	23°C	28,2°C	8,23	8,18	7,68
02/10/2024	06.08	06.26	00.18	23°C	27,2°C	7,96	7,88	8,15
02/10/2024	06.26	06.44	00.18	23°C	27°C	8,09	7,87	7,97
02/10/2024	06.44	07.02	00.18	23°C	26,8°C	7,84	7,89	8,02
02/10/2024	07.02	07.21	00.19	23°C	27°C	8,01	8	7,98
02/10/2024	07.21	07.39	00.18	23°C	26,7°C	7,76	8,14	8,12
02/10/2024	07.39	07.57	00.18	23°C	27,2°C	7,89	7,97	8,11
02/10/2024	07.57	08.16	00.19	23°C	27,7°C	8,01	8,25	8,16
02/10/2024	08.16	08.34	00.18	23°C	27,7°C	7,81	8,23	8,32
02/10/2024	08.34	08.52	00.18	23°C	27,9°C	7,88	8,35	8,39
02/10/2024	08.52	09.11	00.19	23°C	28,5°C	7,95	8,54	8,47
02/10/2024	10.11	10.30	00.19	23°C	29,9°C	7,91	8,23	8,22

02/10/2024	10.30	10.50	00.20	23°C	30,9°C	7,94	8,73	8,47
02/10/2024	10.50	11.11	00.21	23°C	31,1°C	8,39	8,6	8,51
02/10/2024	11.11	11.31	00.20	24°C	31,4°C	8,17	8,37	8,36
02/10/2024	11.31	11.50	00.19	24°C	31,2°C	8,56	8,79	8,5
02/10/2024	11.50	12.11	00.21	29°C	30,9°C	8,31	8,77	8,65
02/10/2024	12.11	12.31	00.20	29°C	30,4°C	8,1	8,4	8,35
02/10/2024	12.31	12.51	00.20	29°C	30,3°C	8,15	8,56	8,4
02/10/2024	13.10	13.30	00.20	29°C	30,3°C	8,14	8,37	8,43
02/10/2024	13.30	13.50	00.20	29°C	30,4°C	8,18	8,29	8,23
02/10/2024	13.50	14.10	00.20	29°C	30,1°C	8	8,11	8,31

3.2 Data Konsumsi Daya Listrik

Data yang diperoleh dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu kelompok pertama suhu di bawah 30 derajat Celsius dan kelompok ke dua suhu 30 derajat Celsius ke atas. Setelah pengelompokan suhu berdasarkan kriteria tersebut, ditemukan bahwa rata-rata daya listrik yang dikonsumsi Mesin Es *Maker* ICB-2000P pada suhu di bawah 30 derajat Celsius adalah 5262 VA, sedangkan pada suhu 30 derajat Celsius ke atas, daya yang dikonsumsi meningkat menjadi 5525 VA. Hal ini memperlihatkan pengaruh suhu lingkungan atau ruang produksi es berpengaruh terhadap konsumsi daya listrik sebesar:

$$N = \frac{263}{5525} \times 100\%$$

$$N = 4,765934\%$$

3.3. Data Jumlah Produksi Es

Berat total es per 1 siklus produksi adalah 8,905 kg. Pada kelompok pertama, yaitu ketika suhu ruang di bawah 30 derajat Celsius, total produksi es mencapai 213,72 kg dengan total waktu produksi selama 443 menit (0,48243 kg/menit). Sementara pada kelompok kedua, ketika suhu ruang 30 derajat Celsius ke atas, total produksi es 89,05 kg dengan total waktu produksi selama 201 menit (0,44303 kg/menit).

$$\text{Selisih Produksi Per 24 Jam} = 0,0394 \times 1440 \text{ menit}$$

$$= 56,736 \text{ kg}$$

Hasil kajian di atas memperlihatkan pengaruh signifikan suhu lingkungan terhadap jumlah produksi mesin es *maker* ICB-2000P. Pada suhu di bawah 30 derajat Celsius, produksi es lebih tinggi dibandingkan ketika suhu 30 derajat Celsius ke atas. Jika perbedaan produksi ini diakumulasi selama 30 hari, selisih produksi mencapai 1.702,08 kg. Hal ini menunjukkan bahwa suhu lingkungan yang lebih rendah dapat meningkatkan efisiensi produksi mesin es secara signifikan hingga 8,16699 %.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa perbaikan sirkulasi ruang mesin produksi dapat dilakukan dengan beberapa cara. Pertama, meningkatkan jumlah ventilasi agar suhu panas yang dihasilkan oleh mesin dapat keluar dengan mudah dari ruang produksi. Penempatan ventilasi yang tepat, terutama di belakang kondensor, bertujuan memastikan bahwa panas yang dihasilkan kondensor langsung mengalir ke udara bebas.

Selain itu, melapisi atap ruang produksi dengan insulasi, seperti aluminium foil, dapat membantu mengurangi panas yang terjebak di dalam ruangan, sehingga menjaga efisiensi kerja mesin produksi. Tindakan ini akan memperbaiki suhu ruang produksi, yang pada gilirannya akan meningkatkan efisiensi mesin es ICB-2000P, mengurangi konsumsi daya dan menurunkan biaya produksi. Upaya ini merupakan langkah preventif yang penting untuk menjaga kinerja optimal dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (2024). Info BMKG (Versi 3.3.1) [Aplikasi seluler]. Diperoleh dari <https://play.google.com/store/apps>
- Keysight Technologies. (2023). The Power Handbook: A Guide for Test and Measurement Power Applications. 2nd Ed. USA : Keysight Technologies
- Mettanews. (2024). Imbas Cuaca Panas Ekstrem, Es Kristal di Solo Langka, Distributor Mulai Batasi Pembelian. Diakses dari <https://mettanews.id/imb-32024-cuaca-panas-ekstrem-es-kristal-di-solo-langka-distributor-mulai-batasi-pembelian/> pada 24 September 2024.
- Nurul Fitri, M. (2020). Dampak Lapisan Konstruksi Atap terhadap Suhu Ruang. Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Vol 5(2).

