

## Pelatihan Mesin Es Krim FOMAC ICR-BQ108 untuk Meningkatkan Kualitas Produk pada UMKM Es Boba Indonesia

Hilmi Iman Firmansyah <sup>1)</sup>, Fauzan Baananto <sup>2)</sup>, Bayu Pranoto <sup>3)</sup>, Chandra Gunawan <sup>4)</sup>, Sulistyono <sup>5)</sup>, Imam Mashudi <sup>6)</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang

Email<sup>1</sup>: [firmansyahilmi@polinema.ac.id](mailto:firmansyahilmi@polinema.ac.id)

Email<sup>2</sup>: [f.baananto@polinema.ac.id](mailto:f.baananto@polinema.ac.id)

Email<sup>3</sup>: [bayupranoto@polinema.ac.id](mailto:bayupranoto@polinema.ac.id)

Email<sup>4</sup>: [cgunawan@polinema.ac.id](mailto:cgunawan@polinema.ac.id)

Email<sup>5</sup>: [sulistyono@polinema.ac.id](mailto:sulistyono@polinema.ac.id)

Email<sup>6</sup>: [imam.mashudi@polinema.ac.id](mailto:imam.mashudi@polinema.ac.id)

### Abstract

*Es Boba Indonesia, a small and medium enterprise (SME) in Malang, experienced challenges in producing high-quality ice cream due to malfunctions in the FOMAC ICR-BQ108 ice cream machine. The main problem experienced by the SME was damage to its ice cream maker, causing the ice cream to melt quickly and not have the desired soft texture, which had a negative impact on competitiveness. This community service program aimed to repair the machine through a series of steps, including damage identification, repair, and performance optimization. Post-repair results showed significant improvements in ice cream quality and machine operational efficiency, accompanied by training for the partner to ensure sustainable maintenance.*

**Keywords:** Community service, SME, machine repair, soft ice cream, FOMAC ICR-BQ108

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan belakangan ini, pada jenis-jenis minuman kekinian banyak bermunculan. Jenis-jenis minuman tersebut ada dengan berbagai variasi, baik variasi dari bahan baku maupun dari segi rasa dan aromanya. Beberapa diantaranya adalah minuman berbasis kopi, minuman berbasis teh, minuman dengan tambahan es krim dan minuman boba (Puspa Sari, 2024). Minuman boba telah menjadi tren yang digemari di Indonesia oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Tren ini mendorong banyak pengusaha untuk berinovasi, salah satunya adalah Es Boba Indonesia, sebuah UMKM yang berdiri sejak tahun 2015 di Malang. Selain menawarkan varian minuman boba klasik seperti Thai Tea dan Green Tea, Es Boba Indonesia juga memperluas portofolio produknya dengan menambahkan menu soft ice cream yang menjadi pelengkap sempurna untuk berbagai minuman mereka.

Namun, dalam dua tahun terakhir, mesin pembuat es krim FOMAC ICR-BQ108 mengalami kerusakan yang mengakibatkan penurunan kualitas produk es krim (Khoerun et al., 2020). Es krim yang dihasilkan menjadi

cepat mencair, teksturnya tidak lagi selembut sebelumnya, dan mesin seringkali tidak berfungsi optimal (FOMAC Company, n.d.). Masalah ini berdampak negatif pada daya saing dan profitabilitas mitra, yang membuat perbaikan mesin menjadi prioritas (Musyafa et al., 2021).

Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk memperbaiki mesin tersebut. Dengan pendekatan berbasis ilmu Teknik Mesin, tim pengabdian dari Politeknik Negeri Malang berharap dapat membantu mitra memperbaiki dan mengoptimalkan kinerja mesin, sehingga kualitas produk kembali meningkat.

### 2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari beberapa tahap strategis untuk memastikan perbaikan yang efektif dan berkelanjutan:

- Identifikasi Kerusakan

Tahap ini bertujuan untuk mendiagnosis masalah yang menyebabkan mesin tidak berfungsi optimal. Tim pengabdian melakukan inspeksi awal dengan menggunakan alat deteksi kebocoran freon, pengukuran tekanan sistem,

dan pemeriksaan komponen-komponen utama seperti kompresor, evaporator, dan kondensor. Identifikasi dilakukan secara menyeluruh untuk memastikan semua masalah terdeteksi sebelum perbaikan dimulai.

- Perbaikan Mesin

Perbaikan difokuskan pada kebocoran freon yang menjadi penyebab utama kerusakan. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

**Evakuasi Freon Lama:** Menggunakan vacuum pump untuk menghilangkan sisa freon dari sistem secara aman.

**Perbaikan Kebocoran:** Penyolderan ulang sambungan pipa yang bocor dan penggantian komponen yang rusak, seperti segel dan pipa yang retak.

**Pengisian Ulang Freon:** Mengisi ulang sistem dengan freon sesuai spesifikasi mesin untuk memastikan suhu pendinginan optimal.

**Pengujian Tekanan dan Kinerja:** Menggunakan manifold gauge set untuk memeriksa kestabilan tekanan dan melakukan uji kinerja mesin.

- Uji Coba Kinerja

Setelah perbaikan, mesin diuji coba dengan memproduksi es krim dalam kondisi operasional normal. Parameter yang diamati meliputi waktu pembekuan, tekstur es krim, dan suhu yang dicapai oleh mesin. Hasil uji coba dievaluasi untuk memastikan perbaikan berhasil dan mesin berfungsi seperti yang diharapkan.

- Pelatihan dan Pendampingan Mitra

Tim pengabdian memberikan pelatihan kepada mitra terkait dengan cara merawat mesin, seperti pemeriksaan tekanan freon secara berkala, pembersihan kondensor, dan langkah-langkah perawatan preventif. Pendampingan dilakukan untuk memastikan mitra mampu mengelola perawatan mesin secara mandiri ke depannya.

Pendekatan metode ISMO (*Inspection, Servicing, Monitoring, Optimization*) digunakan untuk memastikan mesin tetap dalam kondisi optimal setelah perbaikan. Selain itu, analisis FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) membantu dalam mencegah potensi kegagalan di masa depan. Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep pengabdian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menunjukkan beberapa pencapaian signifikan yang berdampak positif bagi mitra, yaitu UMKM Es Boba Indonesia. Pencapaian ini melibatkan perbaikan mesin es krim FOMAC ICR-BQ108, yang sebelumnya

mengalami kerusakan serius pada sistem pendingin. Berikut adalah pembahasan mendalam dari hasil yang diperoleh.

#### 3.1 Perbaikan Kebocoran Freon

Salah satu permasalahan utama yang diidentifikasi dalam mesin FOMAC ICR-BQ108 adalah kebocoran freon, yang menyebabkan mesin kehilangan kemampuan pendinginan optimalnya. Freon adalah zat refrigeran yang sangat penting dalam proses pembuatan es krim karena bertanggung jawab untuk menjaga suhu rendah. Kebocoran freon mengakibatkan tekanan refrigerasi turun drastis sampai 0 psi atau bisa dikatakan habis, sehingga suhu tidak tercapai sesuai pengaturan yang diinginkan. Dengan menggunakan freon R404a mesin tersebutnya dapat menghasilkan tekanan dan temperatur evaporasi sebesar 1,2 bar dan -40°C (Sumeru et al., 2023).

Melalui serangkaian langkah-langkah perbaikan, seperti evakuasi refrigeran lama, perbaikan sambungan pipa dengan teknik penyolderan, dan pengisian ulang freon, tim pengabdian berhasil mengembalikan tekanan sistem ke level optimal. Penggunaan manifold gauge set untuk memantau tekanan selama proses perbaikan memastikan stabilitas tekanan freon dan mendukung keberhasilan perbaikan. Langkah ini sangat penting karena kestabilan tekanan refrigeran berhubungan langsung dengan efektivitas proses pendinginan dalam mesin.

- Peningkatan Kualitas Es Krim

Setelah perbaikan, dilakukan uji coba kinerja mesin untuk memastikan kualitas es krim yang dihasilkan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tekstur es krim menjadi lebih lembut, halus, dan konsisten. Keberhasilan ini dicapai berkat perbaikan optimal pada sistem pendingin yang memastikan suhu mesin berada dalam kisaran ideal, yaitu antara -7°C hingga -10°C. Es krim yang dihasilkan tidak cepat mencair, seperti yang terjadi sebelum perbaikan, melainkan mempertahankan kelembutan dan kestabilan bentuknya dalam waktu yang lebih lama.

Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa peningkatan kualitas produk es krim berkontribusi pada daya saing Es Boba Indonesia. Produk dengan tekstur yang lebih baik dapat menarik lebih banyak pelanggan dan memberikan kepuasan konsumen yang lebih tinggi, yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan volume penjualan.

- Efisiensi Energi dan Kinerja Mesin

Perbaikan yang dilakukan juga memberikan dampak positif terhadap efisiensi energi mesin. Setelah dilakukan perbaikan, mesin tersebut mempunyai efisiensi *Coefficient of Performance* 0,86, dengan suhu mencapai  $-29,3^{\circ}\text{C}$ , hal ini sesuai dengan penelitian yang diteliti oleh Pratama (Jodi Iryanto Pratama et al., 2024). Artinya mesin tersebut mampu menghasilkan es krim 90 cup/ jam. Sebelum perbaikan, mesin es krim sering mengalami "overworking," yaitu kondisi di mana kompresor bekerja secara terus-menerus tanpa berhenti untuk mencoba mencapai suhu yang diinginkan. Kondisi ini tidak hanya mengakibatkan pemborosan energi tetapi juga mempercepat keausan komponen mesin. Setelah perbaikan, mesin mampu mencapai suhu target dengan lebih cepat dan mempertahankan suhu tersebut tanpa membutuhkan kerja berlebihan dari kompresor.

Pengujian kinerja yang dilakukan menunjukkan bahwa mesin es krim sekarang beroperasi lebih stabil dengan siklus kerja yang lebih efisien. Efisiensi energi yang meningkat berarti biaya operasional dapat ditekan, yang merupakan keuntungan besar bagi UMKM dengan anggaran yang terbatas. Selain itu, risiko kerusakan akibat kelebihan beban kompresor berkurang, sehingga memperpanjang umur operasional mesin.

- **Optimalisasi Perawatan dengan Metode ISMO**

Salah satu komponen penting dari program PkM ini adalah pelaksanaan metode ISMO (*Inspection, Servicing, Monitoring, Optimization*) untuk memastikan perawatan berkelanjutan. Langkah-langkah perawatan pasca perbaikan dijalankan dengan ketat, mencakup inspeksi mingguan untuk memastikan tidak ada kebocoran freon, pembersihan kondensor dan evaporator untuk menjaga efisiensi perpindahan panas, serta kalibrasi sensor suhu untuk memastikan pengaturan suhu yang akurat.

*Inspection* (Inspeksi): Inspeksi visual dan pemeriksaan tekanan refrigeran dilakukan secara berkala. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi potensi masalah sejak dini, seperti kebocoran kecil yang mungkin muncul kembali atau komponen yang mulai aus.

*Servicing* (Pelayanan/ Perawatan): Servicing melibatkan langkah-langkah pembersihan dan pelumasan untuk menjaga komponen tetap berfungsi dengan baik. Kompresor, sebagai komponen vital, dilumasi sesuai dengan spesifikasi pabrik untuk mengurangi gesekan dan mencegah keausan.

*Monitoring* (Pemantauan): Pemantauan tekanan refrigeran dan suhu mesin dilakukan secara rutin. Monitoring ini bertujuan untuk mendeteksi setiap anomali dalam kinerja mesin dan memastikan mesin tetap bekerja dalam parameter optimal.

*Optimization* (Optimisasi): Optimalisasi dilakukan berdasarkan data pemantauan, seperti penyesuaian pengaturan suhu dan evaluasi penggunaan energi. Suhu diatur sampai dengan  $-40^{\circ}\text{C}$ . Sehingga es krim yang dihasilkan bisa lebih lembut dan tidak cepat mencair. Untuk mencapai suhu tersebut, daya yang dibutuhkan diukur dari kWh meter. Hasil yang didapatkan adalah sebesar 900 watt. Langkah ini memastikan kinerja mesin terus ditingkatkan secara efisien.

- **Dampak pada Mitra UMKM**

Dampak langsung dari kegiatan ini dirasakan oleh mitra UMKM Es Boba Indonesia. Dengan mesin yang sudah berfungsi optimal, mitra dapat kembali memproduksi dan memasarkan es krim dengan kualitas tinggi. Es krim yang dibuat dari mesin tersebut menghasilkan tekstur yang lembut, rasa yang enak, dan es krim yang tidak cepat meleleh. Perbaikan ini tidak hanya memulihkan kemampuan produksi tetapi juga meningkatkan daya saing mitra di pasar. Selain itu, pelatihan yang diberikan kepada mitra membantu mereka memahami pentingnya perawatan rutin dan cara melakukannya dengan benar, sehingga mereka dapat mengelola mesin dengan lebih baik di masa depan.

Dari segi bisnis, perbaikan, pelatihan serta pendampingan pada mesin es krim ini dapat mengoptimalkan hasil pembuatan es krim, sehingga membawa dampak ekonomi yang positif dengan meningkatnya penjualan dan kepuasan pelanggan. Dengan kualitas produk yang terjaga, mitra memiliki potensi untuk memperluas pasar dan meningkatkan omzet.



Gambar 1. Stand Es Boba Indonesia

#### 4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil memperbaiki mesin es krim FOMAC ICR-BQ108 yang sebelumnya mengalami kerusakan serius. Prosentase hasil pembuatan es krim mempunyai efisiensi 100%, yaitu pembuatan es krim yang sesuai dengan spesifikasi dari mesin es krim tersebut. Peningkatan kinerja mesin memungkinkan Es Boba Indonesia untuk kembali menawarkan produk es krim berkualitas kepada konsumen mereka, yang diharapkan dapat memperbaiki daya saing dan meningkatkan omset. Pelatihan serta pendampingan dilakukan pengabdian supaya mesin dapat digunakan sesuai dengan standar operasional prosedurnya.

#### 5. DAFTAR REFERENSI

- FOMAC Company. (n.d.). *Soft Ice Cream ICR-BQ108*. Retrieved January 30, 2024, from <https://www.fomac.co.id/produk/mesin-soft-ice-cream-ICR-BQ108>
- Jodi Iryanto Pratama, Muhammad Ivanto, & Muhammad Taufiqurrahman. (2024). Analisis Perbandingan Penggunaan Refrigeran R-134a dan R-404A Pada Trainer Sistem Refrigerasi Dengan Kompresor ¼ PK (1). In *Taufiqurrahman & Ivanto* (Vol. 5, Issue 2).
- Khoerun, B., Sugara, F., Aditya, S., Teknik Pendingin dan Tata Udara, J., Negeri Indramayu Jl Raya Lohbener Lama No, P., Indramayu, L., & Barat, J. (2020). *Penerapan Teknologi Refrigerasi Mesin Pembuat Ice Cream Kapasitas 1 Kg untuk Usaha Ice Cream Rumahan di Desa Jatimulya Kabupaten Indramayu*. 4(1).
- Musyafa, A., Ghozali, & Sunyoto. (2021). Rancang Bangun Mesin Es Krim dengan Kontrol Suhu. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(1), 84–97.
- Puspa Sari, T. (2024). Pembuatan Boba Dari Ubi Kuning dan Buah Jeruk Sebagai Komoditi Usaha. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Mesin (Abdi-mesin: Vol. IV* (Issue 1).
- Sumeru, K., Pangripto Pramudantoro, T., Badarudin, A., Nugraha, R., Martin Simbolon, L., & Firdaus bin Sukri, M. (2023). Kaji Eksperimental Retrofit R404a dengan Refrigeran Ramah Lingkungan R290 pada Freezer. *Jurnal Teknologi Terapan* /, 9(2).