

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Refrigerated Cargo Container atau bisa disebut juga *reefer container* adalah jenis kontainer khusus yang digunakan untuk mengantarkan muatan yang sensitif pada perubahan suhu. *Reefer container* dapat menjaga suhu muatan atau ruangan di dalam kontainer yang dapat diatur dengan rentang temperatur dari -40°C sampai 30°C . Jenis kontainer ini memiliki komponen elektronik dan sistem pendingin yang sangat bergantung pada daya listrik dengan rata-rata konsumsi 3 sampai 4 kWh (tergantung juga pada kondisi dan jenis muatan) yang dihasilkan oleh generator sendiri (Hadi et al., 2018).

Disebutkan pula pada penelitian Hadi et al. (2018) penggunaan pada *reefer container* yang terus meningkat dari tahun ketahun guna memenuhi permintaan pasar terhadap makanan segar dan beku umumnya terjadi pada wilayah yang memiliki musim dingin dimana hasil sayur dan buah sudah tidak dapat diproduksi dan mengandalkan pengiriman buah dan sayur yang berasal dari wilayah tropis umumnya asia dan banyak wilayah tropis dan memiliki hasil kebun yang baik.

Pada *reefer container* terdapat beberapa komponen khusus yaitu terdiri dari komoditas hortikultura, komoditas hortikultura terus hidup setelah panen, dan pendinginan penting untuk memastikan bahwa produk tersebut mempertahankan nilai komersialnya mulai dari panen hingga tujuan akhirnya. Faktor kunci yang berkontribusi pada umur simpan komoditas hortikultura adalah: Respirasi, Temperatur, Gas Etilen, dan Kehilangan Air (APL Co. Pte Ltd., 2020).

Penggunaan *reefer container* dari semua jumlah kontainer di dunia sekitar 15%. Diseluruh dunia stok *reefer container* yang dipergunakan untuk transportasi barang yang mudah rusak terus bertambah, sedangkan armada *reefer container* konvensional terus menyusut. Data kegagalan yang diambil dalam kurun waktu dua setengah tahun terjadi sebanyak 3% kegagalan dalam 1 kali pengiriman dari empat perusahaan yang melakukan pengiriman dengan rata-rata kontainer yang dikirim 700 tiap 1 kali pengiriman dengan total 394 kerusakan pada muatan *reefer container* dalam kurun waktu penelitian dilakukan.

Penyebab dari permasalahan rusaknya muatan tersebut dibagi menjadi tujuh penyebab dimana kegagalan sistem *refrigerant* atau pendingin dan *power system* atau sistem tenaga menyumbang angka paling besar yaitu 24% sampai 29% (Złoczowska, 2018). Disebutkan pada data penelitian oleh North of England P&I club (2013) kerusakan atau kegagalan *reefer container* terhadap muatan paling banyak terjadi pada kargo atau muatan organik hidup dibandingkan dengan muatan organik tidak hidup dan muatan barang wajib berpendingin data menunjukkan hampir semua makanan dengan kata lain sayur dan buah paling besar disusul oleh daging dan ikan. Dalam hal jumlah masalah yang diklaim terkait dengan penyimpangan suhu atau deviasi suhu.

Penganalisaan penyebab kegagalan telah menghasilkan data, ditinjau dari *Club's Loss Prevention Department* atau departemen pencegahan kerugian selama periode waktu yang representatif. Faktor penyebab dan penyumbang diidentifikasi dalam setiap kasus pada penelitian (North of England P&I club, 2013). Dapat dilihat pada Gambar 1.1 merupakan hasil data penelitian North of England P&I club (2013) serta analisisnya.



Gambar 1. 1 Analisa Penyebab Kegagalan Reefer Container

(Sumber: (North of England P&I club, 2013))

Analisis mengidentifikasi dua masalah umum:

1. Jangka waktu pemadaman listrik yang cukup lama, sering terjadi di terminal logistik, di titik pengiriman/penerimaan barang ataupun pengakutan di atas kapal pengangkut.
2. Kerusakan teknis unit pendingin dan/atau sistem kendali dan sensor yang bermasalah. Termasuk unit kontrol atmosfer (*Controlled Atmosphere Unit*).

Kedua masalah di atas menyebabkan terjadinya deviasi temperatur yang membuatagalnya kerja *reefer container* dalam menyimpan muatan (North of England P&I club,

2013). Akibat dari gagal kerjanya *reefer container* menyebabkan muatan tersebut menjadi limbah makanan. Limbah dalam rantai pasokan barang yang mudah rusak mendorong banyak organisasi global (WHO, FAO dll), untuk mengembangkan analisis bahaya dan titik kontrol kritis atau *Hazard Analysis and Critical Points* (HACCP) yang menjamin makanan tingkat tinggi, meminimalkan kerugian di semua tahap rantai pertanian. Itu sudah terbukti dengan pengelolaan gudang makanan yang baik meningkatkan awetnya barang yang mudah rusak (De Venuto and Mezzina, 2018).

Sebab itu membuat banyak perusahaan terus meningkatkan kemampuan dan kecakapan pada kontainer tersebut. Permasalahan yang sering terjadi adalah ketika mesin pada *reefer container* padam dalam waktu yang lama menyebabkan kerusakan makanan (North of England P&I club, 2013). Dengan demikian padamnya mesin pendingin *reefer container* harus dihindari dan teknisi cepat menemukan dan menangani permasalahan pada *reefer container* dan mengurangi kegagalan sistem pada kontainer yang terdeteksi, yang hasilnya muatan tersebut tetap dalam suhu aman. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan sensor suhu dan sensor GPS guna mempermudah teknisi, dalam melakukan pemantauan menggunakan IoT yang nantinya diuraikan pada bab selanjutnya. Penggunaan sensor suhu berfungsi untuk mengetahui suhu ruangan *reefer container* secara langsung sedangkan sensor GPS bertujuan untuk pemantauan lokasi secara langsung dan mempermudah teknisi mengetahui *reefer container* yang bermasalah dan data tiap-tiap sensor disimpan pada *server database* yang bertujuan untuk teknisi menganalisa lokasi yang berkemungkinan menyebabkan *reefer container* bermasalah. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi kenaikan suhu yang diluar dari batas-batas aman suhu *reefer container* agar tidak terjadi pembusukan atau penurunan kualitas pada muatan *reefer container* itu sendiri.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Tidak terdeteksinya mesin pendingin yang *error* atau rusak pada *reefer container*.
2. Keterlambatan teknisi mengetahui lokasi *reefer container* yang bermasalah.
3. Dibutuhkannya pemantauan suhu dan lokasi *reefer container* secara jarak jauh dengan IoT.

4. Diperlukan sistem penginformasian terhadap suhu *reefer container* yang melewati batas.
5. Dibutuhkan sistem manajemen basis data untuk melihat data secara keseluruhan dalam satu waktu.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini fokus penyelesaian masalah yang ada, dilakukan pembatasan masalah yakni bagaimana pembuatan sistem pemantauan suhu dan lokasi *reefer container* berbasis IoT dengan manajemen basis data.

1. Sistem diuji hanya untuk *reefer container* yang berada di pelabuhan dan perjalanan menggunakan jalur darat.
2. Sistem menggunakan *Internet of Things* untuk memberikan informasi suhu dan lokasi serta alarm kenaikan suhu kepada teknisi dan pengguna menggunakan aplikasi Blynk.
3. Sistem manajemen basis data menggunakan Firebase Realtime Database untuk melihat data secara keseluruhan dalam satu waktu.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, serta pembatasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian yaitu “Bagaimana merancang dan menerapkan Sistem Pemantauan Suhu dan Lokasi *Reefer Container* Berbasis IoT dengan Manajemen Basis Data”.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berikut adalah:

1. Merancang bangun sistem pemantauan suhu dan lokasi *reefer container* berbasis IoT dengan manajemen basis data.
2. Menguji sistem pemantauan suhu dan lokasi *reefer container* berbasis IoT dengan manajemen basis data.

1.6 Kegunaan Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat membantu teknisi dalam mengetahui kondisi suhu dan lokasi tiap-tiap *reefer container* secara *realtime* sehingga teknisi dapat mengetahui lokasi *reefer container* yang bermasalah dan memperbaikinya dimana itu dapat mengurangi resiko kerusakan muatan makanan dalam bentuk segar maupun beku terhadap wilayah yang membutuhkan serta mengurangi sampah makanan yang jumlah tiap tahunnya meningkat karena gagalnya pengiriman makanan segar maupun beku.

