

# Perancangan *Dashboard* Perbaikan Peti Kemas pada PT. X

Jane Oktaviani<sup>1</sup>, Felecia<sup>2</sup>

**Abstract:** The X Corporation is a shipping logistic company established in 1984 and headquartered in Surabaya. Based on X Corporation's business model, containers are inspected and repaired first after used by customers. Thus, shipping container repaired work data are recorded and used for our study. MTBF (Mean Time Between Failure) and other important parameters that indicate the shipping containers' performance and reliability are post-processed and analyzed in this study using data mining method. The post-processed data are visualized using dashboard to make it easier to monitored in a glance. In short, the data visualization dashboard (in this study) depicts the post-processed data of damaged containers, repair works, MTBF value, types of damage, location of damage, types of repair, supplies of the component, and other parameters. Therefore, the dashboard is expected to help the companies in making decisions to improve container reliability based on MTBF values and other data that affect container reliability.

**Keywords:** dashboard; MTBF; data mining

## Pendahuluan

PT. X adalah sebuah perusahaan pelayaran peti kemas atau *shipping logistic*. PT. X melakukan perawatan pada peti kemas secara rutin agar dapat memenuhi spesifikasi yang diinginkan pelanggan. PT. X melakukan pemeriksaan pada peti kemas setiap peti kemas selesai digunakan oleh pelanggan dan dikembalikan kepada PT. X. Apabila peti kemas memerlukan perbaikan, maka peti kemas akan diberi tanda dan dilakukan perbaikan sesuai hasil pemeriksaan. Setelah peti kemas selesai diperbaiki, peti kemas baru dapat digunakan kembali. PT. X mengalami kondisi yang tidak seimbang di mana jumlah peti kemas yang dapat digunakan di PT. X lebih sedikit daripada jumlah peti kemas yang harus diperbaiki. Ketidakseimbangan tersebut membuat PT. X ingin mengetahui bagaimana kondisi nyata berdasarkan data pada lapangan.

*Dashboard* merupakan tampilan visual dari informasi-informasi penting yang digabungkan dalam satu layar agar dapat dibaca dan dipahami secara sekilas (Few [1]). Sedangkan, Malik [2] berpendapat bahwa *dashboard* merupakan tampilan komputer yang menampilkan banyak diagram, laporan, indikator visual, dan mekanisme peringatan yang dikonsolidasi ke dalam platform informasi yang relevan dan dinamis. Dengan demikian, visualisasi data dengan *dashboard* merupakan hal yang tepat dapat membantu *user* pada PT. X agar lebih mudah

memahami kondisi nyata pada lapangan, sehingga memudahkan *user* untuk mengambil keputusan untuk meningkatkan keandalan peti kemas.

Salah satu indikator yang ingin diketahui oleh perusahaan yaitu nilai *Mean Time Between Failure* (MTBF). Nilai MTBF akan dihitung dari kombinasi setiap peti kemas, setiap jenis perbaikan, setiap komponen, setiap kerusakan, dan setiap lokasi kerusakan terlebih dahulu. Nilai MTBF tersebut dihitung dengan menggunakan metode *data mining* dengan bantuan perangkat R. Hasil dari nilai MTBF tersebut akan divisualisasikan bersama dengan data lain yang mempengaruhi keandalan peti kemas. Visualisasi data tersebut menggunakan *dashboard* dan dirancang dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Power BI. Visualisasi data tersebut akan memudahkan perusahaan dalam pengambilan keputusan mengenai penanganan peti kemas yang dimiliki.

## Metode Penelitian

Permasalahan dalam penelitian ini diselesaikan dengan metode-metode yang akan dijabarkan pada bab ini. Alur dan metode penyelesaian masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

## Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi pada perusahaan. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder yang telah didokumentasikan oleh perusahaan. Data yang digunakan yaitu data perbaikan peti kemas dari Agustus 2017 sampai dengan Desember 2020.

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: jane.oktaviani.jo@gmail.com, felecia@petra.ac.id

## Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak R. R diperlukan karena jumlah data yang diolah berjumlah sangat banyak dan kriteria pengolahan data lebih dari satu variabel. Pengolahan data dilakukan berdasarkan beberapa teori. Berikut ini adalah teori yang digunakan dalam pengolahan data.

### Data Mining

Proses ekstraksi dari suatu data dengan tujuan untuk mendapat informasi penting yang bersifat implisit dan belum diketahui disebut sebagai *data mining* (Witten *et al.* [3]). Sedangkan menurut Larose dan Larose [4], data mining merupakan adalah sebuah proses untuk menemukan suatu pola atau kecenderungan dari sebuah set data yang besar.

### Keandalan dan MTBF

Keandalan merupakan probabilitas suatu fasilitas untuk tetap beroperasi dengan baik sesuai dengan fungsi yang diperlukan untuk periode waktu tertentu dalam kondisi pengoperasian yang telah ditentukan (Ebeling [5]). MTBF atau rata-rata waktu antar kegagalan adalah salah satu alat ukur untuk mengukur keandalan suatu fasilitas (Ansori dan Mustajib [6]). Menurut Stephens [7], prediksi atau perkiraan waktu rata-rata kegagalan sebuah fasilitas untuk beroperasi dengan baik disebut sebagai MTBF. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai MTBF dapat dilihat pada Persamaan 1 (Cheng [8]).

$$MTBF = \frac{\text{Total Waktu Beroperasi}}{\text{Jumlah Kegagalan}} \quad (1)$$

Total waktu fasilitas beroperasi yang digunakan sebagai pembilang merupakan waktu yang sudah dikurangi dengan waktu ketika fasilitas dalam keadaan tidak dapat digunakan (Cheng [8]). Satuan yang dihasilkan dari nilai MTBF tersebut yaitu satuan waktu yang sesuai dengan pembilang yang digunakan.

### Perancangan Dashboard

*Dashboard* digunakan sebagai media visualisasi hasil pengolahan data dalam penelitian ini. Perancangan *dashboard* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Power BI. Terdapat beberapa proses dalam perancangan *dashboard* yaitu membuat model dan hubungan data serta membuat desain dan peletakan tiap grafik dan informasi yang berhubungan, sehingga informasi dapat lebih mudah dipahami.

## Uji Verifikasi dan Validasi

Uji verifikasi dan validasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa pengolahan data dan *dashboard* yang dirancang telah sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Apabila *dashboard* yang dirancang belum memenuhi uji verifikasi dan validasi, maka akan dilakukan perancangan *dashboard* ulang sehingga didapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

### Analisis Dashboard

*Dashboard* yang telah lolos uji verifikasi dan validasi dapat dianalisis lebih lanjut. Analisis *dashboard* dilakukan untuk menemukan informasi yang ditampilkannya dari *dashboard* yang telah dirancang. Analisis dilakukan dengan mencari informasi pada setiap halaman pada *dashboard*.

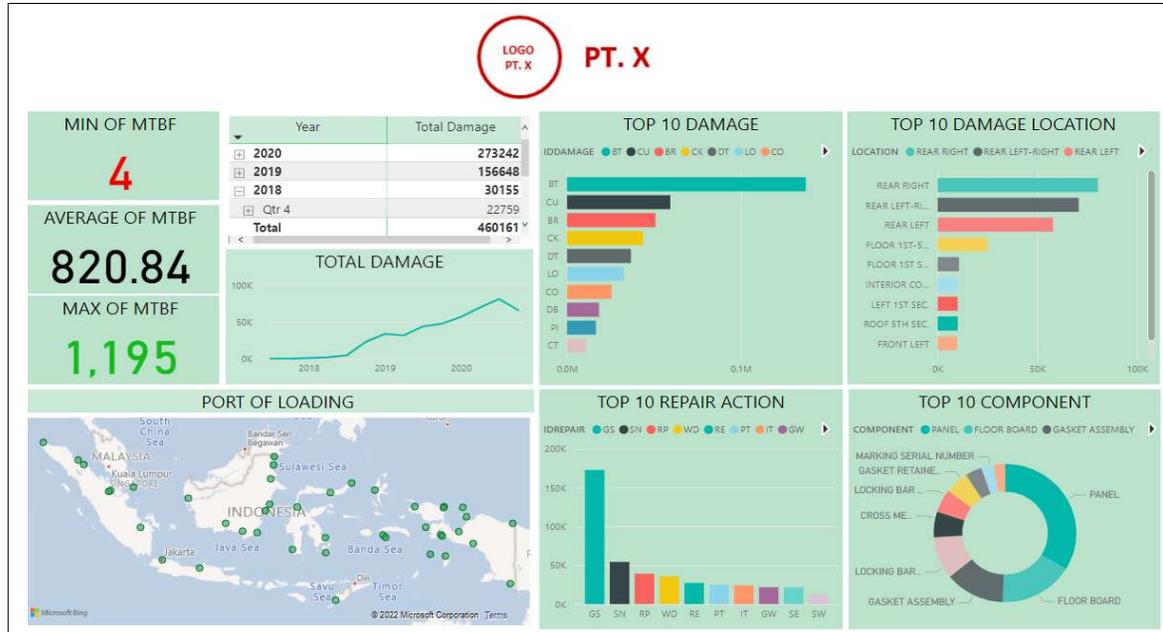
## Hasil dan Pembahasan

### Proses Pengolahan Data

Terdapat dua jenis set data yang didapatkan dari perusahaan yaitu data *Estimate of Repair* (EOR) dan data perubahan status peti kemas. Data EOR merupakan data yang dicatat ketika peti kemas memasuki depo *repair* dan dilakukan perbaikan. Sedangkan, data perubahan status peti kemas merupakan data yang didapatkan ketika *user* mengubah status peti kemas. Berdasarkan kedua set data tersebut maka dilakukan pengolahan data. Data dari masing-masing set data yang didapatkan berupa *file* yang terpisah berdasarkan bulan dan tahun. *File* tersebut dikelompokkan sesuai jenis data pada *folder* yang terpisah yaitu *folder* data EOR dan data perubahan status peti kemas. Kemudian, *file* tersebut perlu digabungkan terlebih dahulu agar menjadi set data secara utuh. Penggabungan *file* dilakukan dengan perintah `map_dfr` sehingga semua *file* dalam satu *folder* yang sama dapat secara otomatis menjadi satu set data. Dengan demikian, didapatkan dua set data secara utuh yaitu set data EOR dan set data perubahan status peti kemas.

Langkah selanjutnya yaitu pembersihan data. Beberapa hal yang dilakukan yaitu menyaring data dengan *port of discharge* (POD) di Kota Surabaya, menghapus data yang terduplikasi, dan mengubah format tanggal agar dapat dibaca dengan tepat oleh komputer. Setelah dilakukan pembersihan data dan perubahan format tanggal, maka dilakukan penghapusan atribut-atribut data yang tidak diperlukan dalam pengolahan data selanjutnya.

Kemudian dilakukan penggabungan kedua set data berdasarkan *booking number* agar didapatkan waktu



Gambar 1. Tampilan halaman *background* pada dashboard

peti kemas mulai diperbaiki dan waktu peti kemas selesai diperbaiki. Penggabungan kedua set data dilakukan dengan perintah `inner_join` untuk menghindari adanya data yang bernilai kosong atau *NA*. Data yang telah digabungkan berjumlah 496.379 data. Set data yang telah digabungkan perlu ditambah tiga kolom baru yaitu kolom *total time*, *down time*, dan *number of failure*. Ketiga kolom ini diperlukan untuk perhitungan nilai MTBF. Kolom *total time* merupakan kolom yang berisi total waktu yang berlaku pada setiap *no container*, *component*, *ID damage*, *ID repair*, dan *ID location*. Kolom *down time* merupakan kolom yang berisi pengurangan antara tanggal status (tanggal pemberlakuan status peti kemas *available*) dengan *date in* (tanggal peti kemas masuk ke dalam depo *repair*) dan ditambah dengan 1. Penambahan nilai 1 pada perhitungan *down time* perlu dilakukan untuk menghindari hasil *down time* yang bernilai 0 untuk peti kemas yang masuk ke depo *repair* dan selesai diperbaiki di hari yang sama. Sedangkan, kolom *number of failure* diisi dengan nilai konstan yaitu 1 yang selanjutnya akan diagregatkan untuk menghitung jumlah kerusakan yang terjadi.

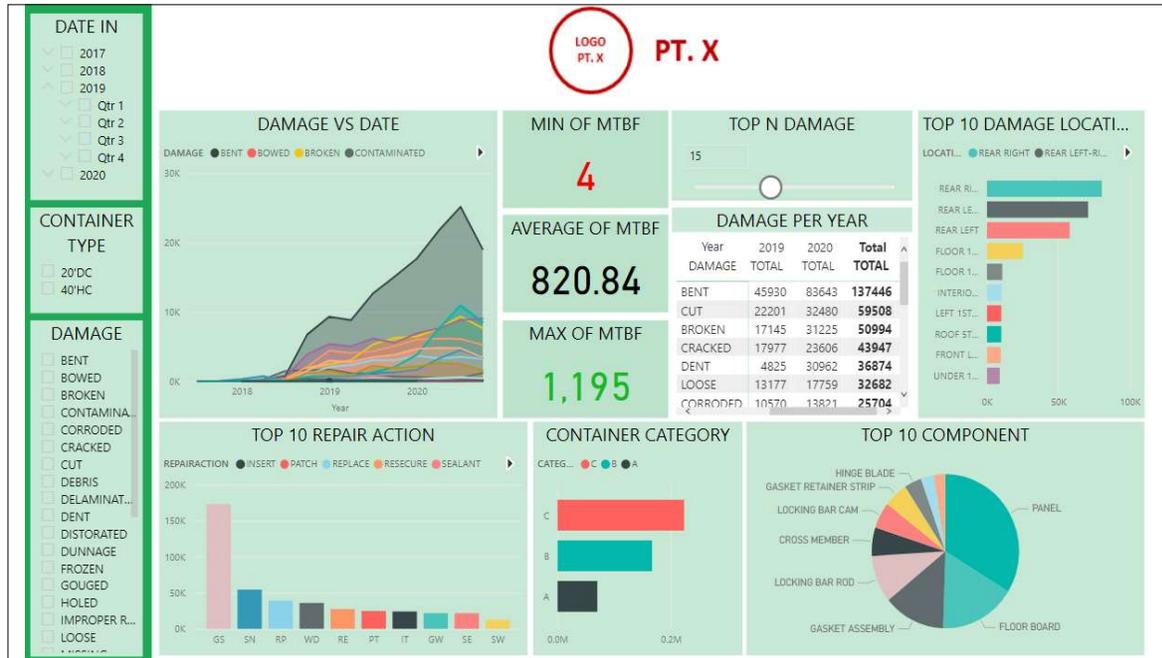
Langkah selanjutnya yaitu penyaringan data agar didapatkan data peti kemas dengan tipe HC dan DC. Penyaringan dilakukan dengan memisahkan antara kode huruf dengan kode angka dari nomor peti kemas dan mengelompokkan nomor peti kemas yang sesuai dengan tipe HC dan DC. Selain itu, juga dilakukan penyaringan data yang memiliki *down time* bernilai negatif atau lebih besar dari 180 hari. Hal ini dilakukan karena data yang memiliki *down time* > 6 bulan dianggap tidak valid karena kesalahan

dalam *input* data. Hasil dari tahapan ini merupakan data EOR yang telah bersih. Jumlah data EOR bersih yang didapatkan sebanyak 460.161 data. Setelah itu, dilakukan pembuatan *dimension table* yang diperlukan dalam perancangan dashboard. Pembuatan *dimension table* dilakukan dengan menyaring setiap data unik dari *port of loading*, *ID location*, *ID damage*, *component*, dan *ID repair*.

Setelah didapatkan data bersih, maka tahapan selanjutnya merupakan perhitungan nilai MTBF. *Down time* dan *number of failure* dari data tersebut dijumlahkan berdasarkan *no container*, *component*, *ID damage*, *ID repair*, dan *ID location*. Hal ini akan membentuk suatu set data baru yang kemudian ditambahkan dengan sebuah kolom baru untuk menampung nilai MTBF yang dihitung berdasarkan Persamaan 1. Terdapat dua jenis perhitungan *total time*. Data yang memiliki hasil penjumlahan *number of failure* > 1 akan memiliki nilai *total time* yang dihitung dengan mengurangi data terakhir dari tanggal status (tanggal pemberlakuan status peti kemas *available*) dengan data pertama dari *date in* (tanggal peti kemas masuk ke dalam depo *repair*). Sedangkan, untuk data yang memiliki hasil penjumlahan *number of failure* = 1 akan memiliki nilai *total time* yang dihitung dengan mengurangi data tanggal status dengan data *date in* paling awal yang dapat ditemukan dalam set data tersebut.

### Tahapan Perancangan Dashboard

Proses perancangan dashboard dilakukan dengan perangkat lunak Microsoft Power BI. Dashboard dirancang berdasarkan berdasarkan data MTBF, data EOR, dan *dimension table* dari *port of loa-*



Gambar 2. Tampilan laporan berdasarkan jenis kerusakan

ding, ID location, ID damage, component, dan ID repair yang telah diolah menggunakan R. Hasil pengolahan data digabungkan menjadi sebuah file .xlsx untuk di-import ke dalam Microsoft Power BI. Data tersebut kemudian diolah lebih lanjut menggunakan Dax dan Power Query. Dax digunakan untuk menambahkan tabel waktu atau kalender dengan perintah calendarauto. Selain itu, dax juga digunakan untuk memunculkan tampilan Dynamic Top N. Power Query digunakan untuk menambahkan kolom-kolom baru yang diperlukan dalam perancangan dashboard seperti penambahan rentang down time dan penambahan kategori grade setiap peti kemas. Kemudian dilakukan perancangan visualisasi dashboard. Dashboard yang dirancang terdiri atas lima halaman. Setiap halaman memiliki susunan visualisasi informasi yang berbeda-beda. Informasi yang disusun pada setiap halaman disesuaikan dengan tema yang digunakan untuk setiap halaman. Informasi yang berhubungan dengan tema akan ditampilkan agar user dapat melihat informasi lain yang berhubungan dengan informasi utama. Periode waktu pada grafik-grafik yang ditampilkan juga dapat dipilih sesuai dengan keinginan dan kenyamanan user dalam melihat dan memahami isi dashboard.

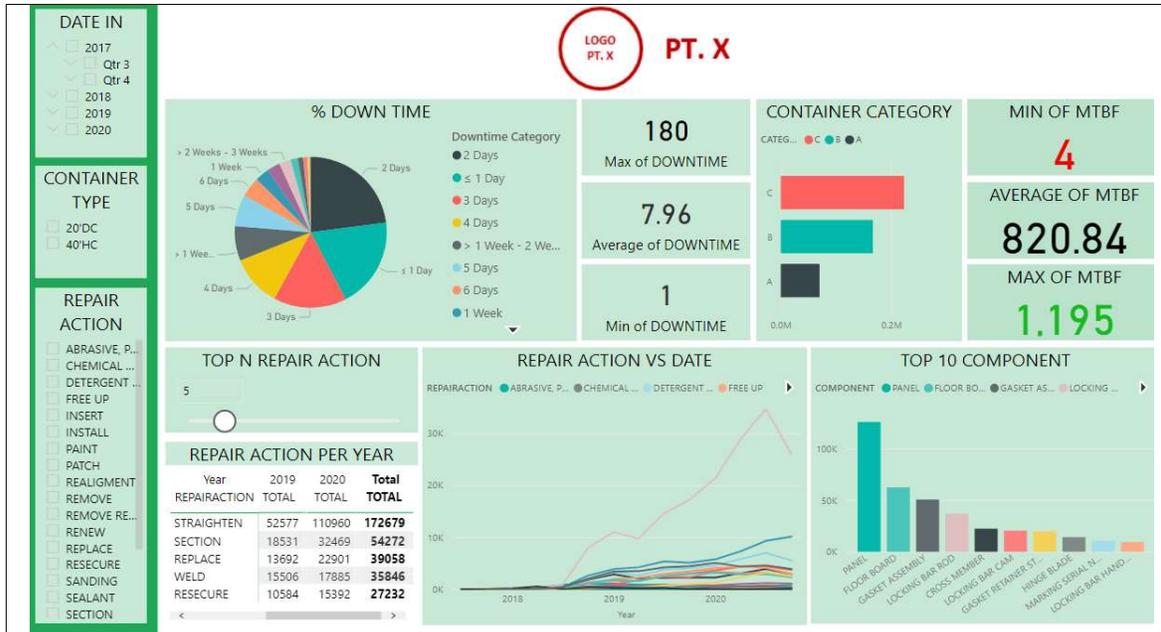
### Tampilan Dashboard

Terdapat lima halaman dalam dashboard perbaikan peti kemas. Gambar 1 merupakan tampilan halaman background yang mendeskripsikan garis besar isi dashboard. Halaman tersebut bersisi jumlah kerusakan per waktu, sepuluh jenis kerusakan

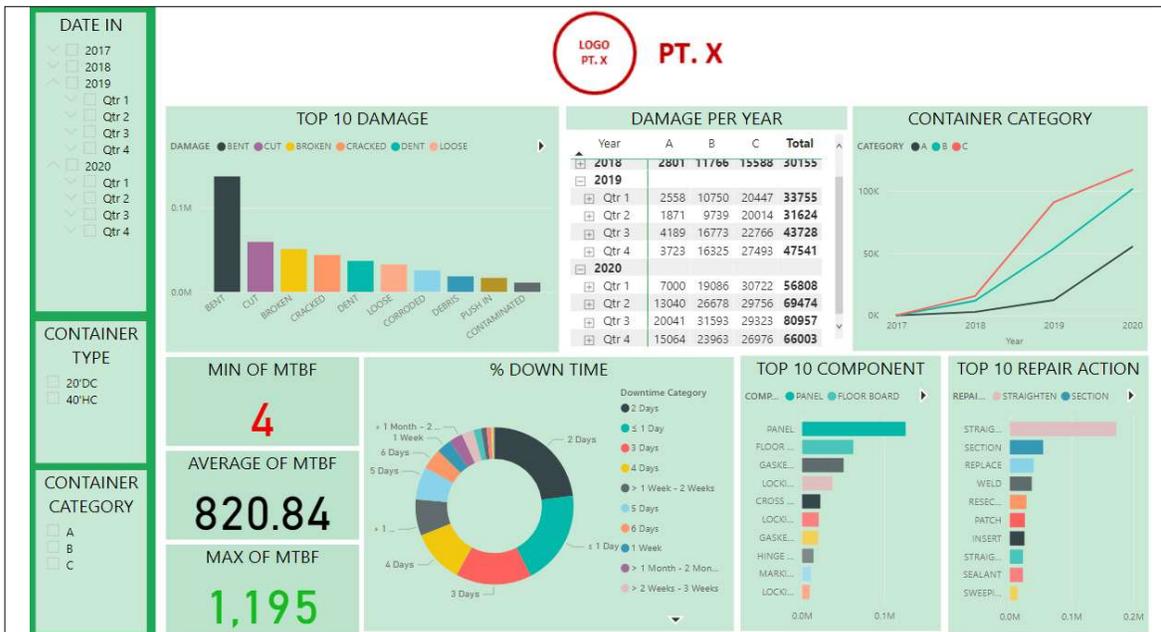
dengan jumlah terbesar, sepuluh lokasi kerusakan dengan jumlah terbesar, peta port of loading, sepuluh jenis perbaikan dengan jumlah terbesar, dan sepuluh komponen dengan jumlah terbesar. Tampilan dari halaman awal dashboard dapat dilihat pada Gambar 1.

### Tampilan Laporan Berdasarkan Jenis Kerusakan

Halaman kedua dari dashboard yang dibuat merupakan laporan berdasarkan jenis kerusakan. Laporan berdasarkan jenis kerusakan ini bertujuan agar user dapat dengan mudah melihat data tiap jenis kerusakan. Tampilan dashboard dapat berubah sesuai dengan tanggal, jenis kerusakan, dan tipe peti kemas yang dipilih pada pada slicer di bagian kiri dashboard. Slicer tersebut dapat membantu user agar lebih mudah apabila ingin melihat tampilan data dengan filter tertentu secara spesifik. Terdapat beberapa bagian mendetail yang sama dengan tampilan halaman background dalam halaman laporan berdasarkan jenis kerusakan ini. Bagian-bagian tersebut meliputi nilai MTBF, sepuluh lokasi kerusakan dengan jumlah terbesar, sepuluh jenis perbaikan dengan jumlah terbesar, dan sepuluh komponen dengan jumlah terbesar. Namun, terdapat juga bagian-bagian mendetail yang baru ditemukan dalam halaman ini. Bagian-bagian tersebut meliputi data jumlah setiap jenis kerusakan per waktu, top n jenis kerusakan, dan data jumlah kerusakan dari setiap kategori peti kemas. Tampilan halaman untuk laporan berdasarkan jenis kerusakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Tampilan laporan berdasarkan jenis perbaikan

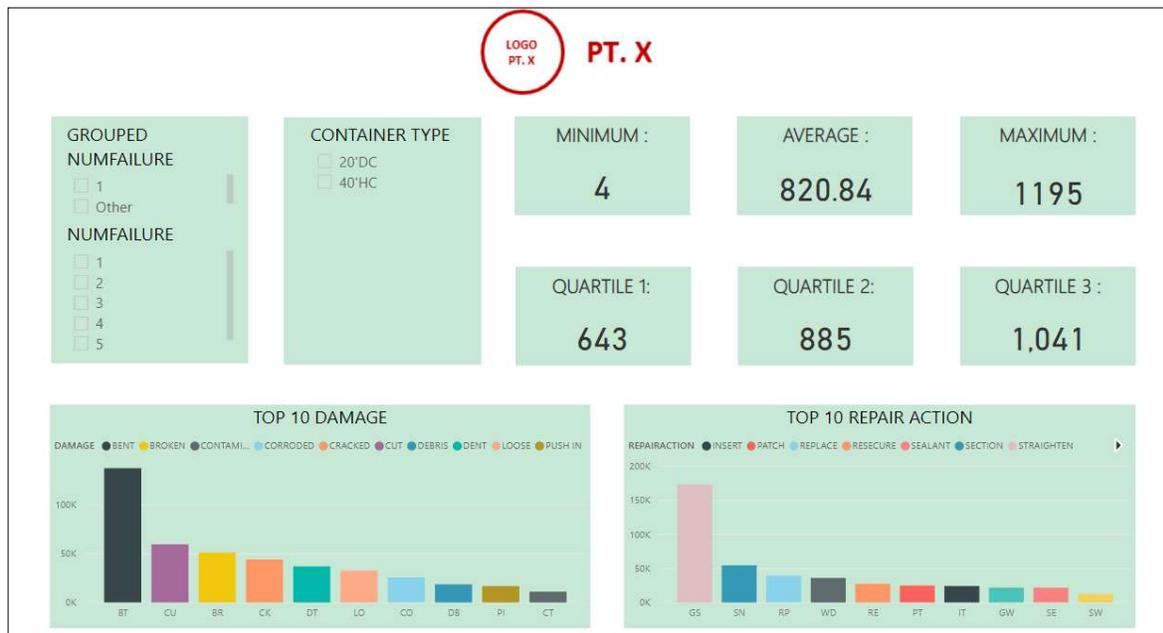


Gambar 4. Tampilan laporan berdasarkan berdasarkan kategori peti kemas pada *dashboard*

### Tampilan Laporan Berdasarkan Jenis Perbaikan

Halaman ketiga dari *dashboard* yang dibuat merupakan laporan berdasarkan jenis perbaikan. Laporan berdasarkan jenis perbaikan ini bertujuan agar *user* dapat dengan mudah melihat data tiap jenis perbaikan. Tampilan pada *dashboard* halaman ini dapat berubah sesuai dengan tanggal, jenis perbaikan, dan tipe peti kemas yang dipilih pada *slider* bagian kiri *dashboard*. Terdapat beberapa bagian

mendetail yang sama dengan tampilan halaman *background* dan laporan berdasarkan jenis kerusakan. Bagian-bagian tersebut meliputi nilai MTBF, sepuluh komponen dengan jumlah terbesar, dan data jumlah perbaikan dari setiap kategori peti kemas. Terdapat juga bagian-bagian mendetail yang baru ditemukan pada halaman laporan berdasarkan jenis perbaikan ini. Bagian-bagian tersebut meliputi nilai *downtime*, *top N* jenis perbaikan, dan data jumlah setiap jenis perbaikan per waktu. Tampilan halaman



**Gambar 5.** Tampilan laporan analitik MTBF

untuk laporan berdasarkan jenis perbaikan dapat dilihat pada Gambar 3.

#### **Tampilan Laporan Berdasarkan Kategori Peti Kemas**

Halaman keempat dari *dashboard* yang dibuat merupakan laporan berdasarkan kategori peti kemas. Halaman ini bertujuan agar *user* dapat dengan mudah melihat data dari tiap kategori peti kemas. Peti kemas terbagi menjadi tiga kategori yaitu A, B, dan C. Kategori A untuk peti kemas yang tergolong *food grade*. Kategori B merupakan peti kemas untuk *general cargo*. Sedangkan, kategori C merupakan peti kemas yang digunakan untuk mengangkut kargo seperti besi tua, baja, dll. Tampilan *dashboard* dapat berubah sesuai dengan tanggal, kategori peti kemas, dan tipe peti kemas yang dipilih pada *slider* di bagian kiri *dashboard*. Laporan ini memiliki beberapa bagian mendetail yang sama dengan halaman *background*, laporan berdasarkan jenis kerusakan, dan laporan berdasarkan jenis perbaikan. Namun terdapat juga bagian yang baru ditemukan di halaman ini. Bagian-bagian tersebut yaitu jumlah kerusakan setiap kategori peti kemas per waktu. Tampilan halaman untuk laporan berdasarkan kategori peti kemas dapat dilihat pada Gambar 4.

#### **Tampilan Laporan Analitik MTBF**

Halaman kelima dari *dashboard* yang dibuat merupakan laporan analitik MTBF. Halaman ini bertujuan untuk menunjukkan pada *user* mengenai

perbedaan nilai MTBF untuk data dengan *number of failure* = 1 dan *number of failure* > 1. Data dengan *number of failure* = 1 menggunakan asumsi tanggal penggunaan awal adalah tanggal 22 September 2017 dalam perhitungan *total time*. Sedangkan, untuk data dengan *number of failure* > 1 menggunakan tanggal peti kemas berstatus *available* (data tanggal status) yang pertama sebagai tanggal penggunaan awal. Fokus dalam halaman ini yaitu untuk menunjukkan persebaran nilai MTBF yang berbeda-beda berdasarkan *number of failure* yang dipilih. Tampilan dalam halaman ini juga dapat berinteraksi satu sama lain. Ketika salah satu bagian dipilih, maka bagian lain juga akan mengalami perubahan tampilan. Tampilan halaman untuk laporan analitik MTBF dapat dilihat pada Gambar 5.

#### **Uji Verifikasi dan Validasi**

Uji verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa logika yang digunakan dalam proses pengolahan dan visualisasi data telah benar dan sesuai dengan kondisi nyata. Uji verifikasi pada pengolahan data dilakukan dengan memeriksa hasil nilai MTBF dengan data EOR yang ada. Pemeriksaan dilakukan dengan menghitung secara manual beberapa nilai MTBF yang dipilih secara acak. Sedangkan uji verifikasi pada *dashboard* dilakukan dengan memeriksa setiap objek dalam *dashboard* telah berfungsi dengan baik sesuai tujuan dari penggunaan objek tersebut.

Uji validasi dilakukan dengan mengonfirmasi hasil pengolahan data dan tampilan *dashboard* dengan

pihak perusahaan. Uji ini dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pengolahan data telah sesuai dengan kondisi nyata yang terjadi di lapangan. Uji validasi juga dilakukan untuk memastikan bahwa tampilan *dashboard* telah sesuai dengan keinginan dan kebutuhan perusahaan. Berikut ini adalah beberapa revisi dari hasil uji validasi:

- a. Penambahan tampilan nilai rata-rata MTBF.
- b. Penambahan grafik kerusakan secara keseluruhan pada halaman awal.
- c. Penambahan halaman baru yang dapat menunjukkan data berdasarkan kategori peti kemas.
- d. Mengubah rentang pengelompokan *down time* menjadi per hari untuk *down time* yang kurang dari satu minggu.
- e. Penambahan *slicer* mengenai tipe peti kemas pada setiap halaman.

### Tahapan Memperbarui *Dashboard*

*Dashboard* perbaikan peti kemas yang telah dirancang perlu diperbarui setiap periode waktu tertentu agar didapatkan tampilan data yang terbaru. Terdapat beberapa tahap pembaruan *dashboard*. Tahap pertama yang perlu dilakukan adalah melakukan *export* data dari sistem yang telah dicatat sebelumnya. Data tersebut di-*export* dengan format *.csv*. Data yang telah di-*export* merupakan set data yang telah siap digunakan. Set data tersebut akan digunakan untuk proses pembersihan dan pengolahan data. Setelah itu, maka dilanjutkan dengan memperbarui data pada *file* Microsoft Excel yang menjadi sumber data yang di-*import* ke dalam Microsoft Power BI. Setelah itu, proses dilanjutkan dengan memperbarui data dan tampilan *dashboard* pada Microsoft Power BI. Dengan demikian, maka proses memperbarui data telah selesai.

### Analisis *Dashboard*

Berdasarkan halaman *background*, dapat dilihat bahwa tren jumlah kerusakan cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2020, jumlah kerusakan menurun karena terdampak pandemi Covid-19 sehingga jumlah permintaan peti kemas juga menurun. Kerusakan tertinggi dari keseluruhan data merupakan kerusakan BT atau *Bent*. Kerusakan ini merupakan kerusakan bengkok pada material lonjor (*cross member* dan *locking bar rod*). Lokasi kerusakan terbesar yaitu pada *rear right* atau pintu sebelah kanan. Jenis perbaikan yang paling sering dilakukan merupakan GS atau *straighten*. Jenis perbaikan ini merupakan jenis perbaikan untuk menguatkan atau meluruskan material. Sedangkan untuk jenis komponen yang paling sering digunakan yaitu panel.

Dari laporan berdasarkan jenis kerusakan, dapat dilihat bahwa 3 jenis kerusakan tertinggi yaitu *bent*,

*cut*, dan *broken*. Kerusakan *bent* merupakan kerusakan tertinggi dengan jumlah 137.446 kerusakan. Sedangkan jumlah kerusakan *cut* sebesar 59.508 kerusakan dan kerusakan *broken* 50.994 kerusakan. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah kerusakan *bent* mendominasi dibanding jenis kerusakan lainnya. Lokasi kerusakan bent terbesar yaitu *rear left-right* atau bagian pintu kanan dan kiri. Hal ini dapat disebabkan karena pintu peti kemas merupakan akses utama pada peti kemas baik dalam proses *loading* maupun *unloading* kargo. Sedangkan untuk komponen terbesar yang digunakan pada jenis kerusakan ini yaitu *locking bar rod*. Jenis perbaikan terbesar untuk kerusakan *bent* yaitu *straighten*.

Dari laporan berdasarkan jenis perbaikan, dapat dilihat bahwa 3 jenis perbaikan terbesar yaitu *straighten*, *section*, dan *replace*. Perbaikan *straighten* merupakan perbaikan dengan jumlah terbesar yaitu 172.679 perbaikan. Sedangkan jumlah perbaikan *section* sebesar 54.272 perbaikan dan jumlah perbaikan *replace* sebesar 39.058 perbaikan. Hal ini menunjukkan bahwa jenis perbaikan *straighten* sangat mendominasi dari keseluruhan jumlah perbaikan yang ada. Hal ini juga bersesuaian dengan analisis pada laporan jenis kerusakan dimana kerusakan terbesar merupakan *bent* dengan perbaikan *straighten*. jenis perbaikan *straighten* memiliki *down time* yang bervariasi, namun lebih dari 50% dari *down time* di antara 1 hingga 3 hari. Kategori *grade* peti kemas terbanyak merupakan peti kemas dengan kategori *grade* B. Sedangkan jumlah komponen terbanyak untuk jenis perbaikan *straighten* yaitu panel.

Dari laporan berdasarkan kategori *grade* peti kemas, dapat dilihat bahwa kategori *grade* peti kemas terbesar yaitu kategori C. Tren jumlah kerusakan untuk kategori C terus meningkat dari tahun ke tahun. *Down time* dari peti kemas dengan kategori C sangat bervariasi, namun data tetap didominasi dengan *down time* kurang dari 1 minggu. Jenis kerusakan dari peti kemas dengan kategori *grade* C terbesar yaitu *bent*. Jenis perbaikan dari peti kemas dengan kategori *grade* C terbesar yaitu *straighten*. Sedangkan, jenis komponen yang digunakan untuk peti kemas dengan kategori *grade* C terbesar yaitu panel.

Dari laporan analitik MTBF, dapat dilihat bahwa nilai MTBF memiliki rentang yang sangat besar dengan minimal sebesar 4 hari, rata-rata sebesar 820,84 hari, dan maksimal 1.195 hari. Apabila *slicer* jumlah kerusakan 1 diaktifkan, maka dapat dilihat bahwa nilai minimum dari MTBF sebesar 4 hari, nilai rata-rata MTBF sebesar 857,59 hari, dan nilai maksimum dari MTBF sebesar 1.195 hari. Apabila *slicer others* diaktifkan, maka dapat dilihat bahwa nilai minimum dari MTBF sebesar 9 hari, nilai rata-rata MTBF sebesar 256,31 hari, dan nilai maksimum dari MTBF sebesar 1.084 hari. Hal ini menunjukkan

bahwa jumlah kerusakan 1 dan > 1 sangat mempengaruhi nilai MTBF. Hal ini dapat terjadi karena perhitungan MTBF untuk jumlah kerusakan 1 menggunakan asumsi tanggal awal kerusakan 22 September 2017 sehingga hasil yang ditampilkan tidak akurat.

### Simpulan

PT. X mengalami permasalahan yaitu ketidakseimbangan jumlah peti kemas yang perlu diperbaiki dan peti kemas yang berstatus *available*. Maka dari itu, *dashboard* perbaikan peti kemas dapat memudahkan perusahaan dalam pengambilan keputusan terkait tindakan guna meningkatkan keandalan peti kemas berdasarkan data yang telah ada. *Dashboard* perbaikan peti kemas menampilkan berbagai data seperti kerusakan peti kemas, perbaikan peti kemas, dan nilai MTBF. Nilai MTBF dihitung berdasarkan setiap nomor peti kemas, jenis kerusakan, jenis perbaikan, lokasi kerusakan, dan komponen yang diperlukan. Nilai MTBF tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa jauh rata-rata waktu kerusakan dari peti kemas yang dimiliki oleh PT. X.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan R melalui beberapa tahapan seperti penggabungan set data, penyaringan data, pembersihan data, dan perhitungan MTBF. Setelah data selesai diolah, maka dilakukan perancangan *dashboard*. Terdapat lima halaman dari tampilan *dashboard* perbaikan peti kemas yaitu halaman *background*, laporan berdasarkan jenis kerusakan, laporan berdasarkan jenis perbaikan, laporan berdasarkan kategori peti kemas, dan laporan analitik MTBF. Setiap laporan memiliki

fungsi dan tampilan yang berbeda-beda. Laporan-laporan tersebut menggambarkan seluruh keadaan proses perbaikan peti kemas dan diharapkan dapat membantu PT. X untuk mengambil keputusan terkait tindakan berkelanjutan untuk meminimalkan nilai MTBF dan meningkatkan keandalan peti kemas yang dimiliki.

### Daftar Pustaka

1. Few, S., *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*, O'Reilly, Sebastopol, 2006.
2. Malik, S., *Enterprise Dashboard – Design and Best Practices for IT*, John Wiley & Sons Inc, New Jersey, 2005.
3. Witten, I. H., Frank, E., and Hall, M. A., *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 3<sup>rd</sup> ed., Morgan Kaufmann, Burlington, 2011.
4. Larose, D. T., and Larose, C. D., *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons Inc, New Jersey, 2014.
5. Ebeling, C. E., *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, McGraw-Hill, Boston, 1997.
6. Ansori, N. and Mustajib, M. I., *Sistem Perawatan Terpadu*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013.
7. Stephens, M. P., *Productivity and Reliability-Based Maintenance Management*, Purdue University Press, West Lafayette, 2010.
8. Cheng, Y., *What is MTTR? Critical Incident Recovery Metrics to Reduce Downtime*, PagerTree, 2018, retrieved from <https://pagertree.com/2018/11/20/what-is-mttr/> on 06 November 2021.