

Business Intelligence Model for PMI Emergency Warehouse

Pratama Aditama

Business Intelligence Batch 2

Project Lab - Pacmann

1. Latar Belakang dan Masalah	1
2. Tujuan	1
3. Metode	2
4. Analisis dan Kesimpulan	7
5. Referensi	7

1. Latar Belakang dan Masalah

Palang Merah Indonesia (PMI) membangun gudang darurat sebagai upaya menangani persebaran Covid-19 terutama di Indonesia. Lokasi dari gudang darurat tersebut bertepatan di samping kantor pusat PMI, Jalan Gatot Subroto, Jakarta Selatan. Gudang darurat tersebut berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara saat PMI menerima barang-barang dari donatur untuk selanjutnya disebarluaskan ke seluruh wilayah di Indonesia. Tata cara penyimpanan barang masih harus tetap diterapkan, walaupun fungsi dari gudang tersebut hanya sebagai tempat penyimpanan barang sementara. Sesuai dengan "Manual Logistik Palang Merah Indonesia", disebutkan bahwa dalam merancang tata letak rencana penyimpanan barang di gudang, hal yang perlu diperhatikan yaitu pengelompokan barang berdasarkan jenisnya dan penyimpanan bahan kimia, bahan bakar, pupuk, pestisida atau semen yang terpisah dari makanan.

Maka dari itu timbul beberapa permasalahan yang perlu ditemukan solusinya. Permasalahan tersebut digambarkan dalam beberapa aspek pertanyaan seperti: apakah penempatan barang sudah sesuai dengan manual logistik, apakah setiap gudang sudah memiliki kategorinya masing-masing, dan apakah barang yang berbahaya sudah dipisahkan dengan barang lainnya terutama bahan makanan dan minuman. Selanjutnya untuk bisa melakukan fungsi logistik dengan baik, dibutuhkan informasi-informasi tambahan bagi *stakeholder* dari PMI untuk bisa lebih mudah mengawasi dan menjaga kondisi barang agar tetap dalam kondisi optimal. Informasi tambahan yang dibutuhkan seperti mengetahui kondisi dari gudang dan *value* setiap gudang dalam rentang waktu yang ingin diketahui untuk bisa melihat gudang mana yang harus menjadi prioritas pengamanan.

2. Tujuan

Menjawab permasalahan-permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, maka dibuat MVP (*Minimum Viable Product*) berbentuk *dashboard* berbasis data masuk/keluar barang dari gudang darurat milik PMI. Tujuan umum dibuatnya *dashboard* ini adalah untuk mempermudah *stakeholder* (PMI) dalam melakukan pengawasan logistik gudang darurat PMI. Tujuan khususnya terdiri dari beberapa poin yang menjadi aspek penting proses pengawasan yang dilakukan yaitu berupa aspek pengelompokan barang sesuai kategori dan penempatan barang yang telah dikategorikan.

Pengelompokan barang sesuai kategori dapat mempermudah pencarian barang dalam gudang darurat. Selain itu, aspek ini dapat mempermudah dilakukannya kontrol kualitas barang. Fungsi lainnya adalah untuk mempermudah dalam melakukan kontrol stok barang yang disimpan. Kontrol stok barang yang baik dapat menjadi penunjang berjalannya metode FIFO (*First In First Out*) dan FEFO (*First Expired First Out*).

Aspek kedua yaitu penempatan barang yang sudah dikategorikan. Penempatan barang perlu diperhatikan seperti penempatan kategori barang bahan kimia dengan bahan makanan/minuman. Panduan logistik menyarankan pemisahan penempatan kedua kategori barang tersebut bertujuan untuk menghindari terjadinya kontaminasi bahan makanan/minuman terhadap bahan kimia, sehingga dapat mengurangi kualitas bahan makanan/minuman. Pengurangan kualitas bahan makanan/minuman yang terjadi dapat membuat bahan tersebut tidak layak untuk digunakan dan menyebabkan banyak kerugian lainnya.

Penempatan barang yang baik juga dapat meminimalisasi terjadinya kerugian jika terjadi kecelakaan, salah satunya adalah jika terjadi kebakaran. Penempatan barang dengan *value* yang tinggi direkomendasikan untuk diletakkan berjauhan dengan barang/bahan kimia yang mudah terbakar. Hal tersebut diharapkan dapat mengurangi kerugian yang dapat ditimbulkan jika terjadi kecelakaan yang tidak diharapkan.

Dashboard yang dibuat merupakan visualisasi dari dataset barang masuk/keluar gudang darurat PMI. Visualisasi data ini bertujuan untuk menjadi *insight* untuk analisa lanjutan permasalahan logistik. *Dashboard* dibuat menggunakan aplikasi *Tableau*. Pembuatan *dashboard* ini memerlukan dataset yang rapih dan tepat.

3. Metode

3.1 Data Wrangling

Untuk menghasilkan dashboard yang bisa menjawab permasalahan dan tujuan, pertama-tama raw data barang masuk/keluar dari PMI harus diolah supaya dataset bisa digunakan dengan baik. Pengolahan data dilakukan menggunakan bahasa pemrograman python dengan package yang digunakan berupa pandas dan numpy. Pengolahan data yang pertama dilakukan adalah data cleaning atau membersihkan data dari beberapa faktor seperti null data, duplikat, ataupun kesalahan pengisian data. Pada dataset ini, null data tidak

dibuang melainkan diisi dengan data yang seharusnya. Jika dibuang, akan terdapat pergerakan barang masuk atau keluar yang tidak akurat. Null data disini terjadi karena pengisian data yang tidak konsisten di kolom nama barang, merk/jenis, nilai, dan berat barang. Cleaning data yang dilakukan pertama adalah menghilangkan blank data. Blank data merupakan data yang kosong namun bukan null, biasanya isi dari data tersebut hanyalah spasi.

```
df3 = df3.replace(r'^\s*$', np.NaN, regex=True)
```

Gambar 3.1 Kode untuk menghilangkan blank space

Supaya tidak ada perbedaan saat di groupby, data di nama barang dan merk/jenis diubah semua menjadi lower case dan dihilangkan whitespace akibat kesalahan saat memasukan data.

```
df4['Nama Barang'] = df4['Nama Barang'].apply(lambda x: x.lower().strip())  
df4['Merk/Jenis'] = df4['Merk/Jenis'].apply(lambda x: x.lower().strip())
```

Gambar 3.2 Kode untuk membuat data lowercase dan menghilangkan whitespace

Langkah selanjutnya adalah mengelompokkan merk/jenis berdasarkan nama barangnya. Pengelompokan berdasarkan nama barang dilakukan agar pencarian produk dalam data menjadi lebih mudah. Contohnya adalah mengelompokkan merk dari produk biskuit ke dalam satu nama barang yaitu "biskuit". Selain itu, hal ini dilakukan agar saat melakukan pengkategorian barang bisa dilakukan lebih mudah tanpa harus menuliskan merk spesifik. Pengelompokan merk/jenis berdasarkan nama barang selain dilakukan di biskuit juga dilakukan di kopi, hand sanitizer, masker, cookies, susu, dll.

```

#biskuit
df4['Merk/Jenis'] = df4.apply(lambda x: x['Merk/Jenis'].replace('nan', str(x['Nama Barang']).split()[1])
                             if 'biskuit' in x['Nama Barang']
                             else x['Merk/Jenis'],
                             axis=1)
df4['Nama Barang'] = df4['Nama Barang'].apply(lambda x: x.split()[0]
                                             if 'biskuit' in x
                                             else x)

#roma malkies -> biskuit
df4['Merk/Jenis'] = df4.apply(lambda x: x['Merk/Jenis'].replace('nan', str(x['Nama Barang']))
                             if 'roma malkies' in x['Nama Barang']
                             else x['Merk/Jenis'],
                             axis=1)
df4['Nama Barang'] = df4['Nama Barang'].apply(lambda x: 'biskuit'
                                             if 'roma malkies' in x
                                             else x)

#pie sand vanilla -> biskuit
df4['Merk/Jenis'] = df4.apply(lambda x: x['Merk/Jenis'].replace('nan', str(x['Nama Barang']))
                             if 'pie sand vanilla' in x['Nama Barang']
                             else x['Merk/Jenis'],
                             axis=1)
df4['Nama Barang'] = df4['Nama Barang'].apply(lambda x: 'biskuit'
                                             if 'pie sand vanilla' in x
                                             else x)

#dovie -> biskuit
df4['Merk/Jenis'] = df4.apply(lambda x: x['Merk/Jenis'].replace(str(x['Merk/Jenis']), str(x['Nama Barang']))
                             if 'dovie' in x['Nama Barang']
                             else x['Merk/Jenis'],
                             axis=1)
df4['Nama Barang'] = df4['Nama Barang'].apply(lambda x: 'biskuit'
                                             if 'dovie' in x
                                             else x)

```

Gambar 3.3 Kode untuk mengelompokkan merk/jenis berdasarkan nama barang

Setelah mendapatkan kelompok nama barang, lalu dilakukan feature engineering untuk menambahkan kolom baru berisikan kategori dari tiap nama barang. Kategori barang atau kelompok barang terdiri dari alat pelindung diri, bahan kimia, barang elektronik, kebutuhan MCK, makanan, media informasi, minuman, obat & suplemen, other, pakaian, paket bantuan, peralatan medis, peralatan penanganan bencana, peralatan umum, dan perlengkapan istirahat.

```

'thermometer infrared': 'peralatan medis', 'terpal': 'peralatan umum',
'tikar': 'perlengkapan istirahat', 'tisu basah': 'kebutuhan mck',
'tisu basah disinfektan': 'bahan kimia', 'tisu wajah': 'kebutuhan mck',
'tripod poster': 'media informasi', 'tshirt': 'pakaian',
'underware pria': 'pakaian', 'underware wanita': 'pakaian',
'usg lumify system': 'peralatan medis', 'ventilator': 'peralatan medis',
'virkon': 'bahan kimia', 'vitamin': 'obat & suplemen',
'wafer': 'makanan', 'wastafel': 'peralatan umum'
}

df4["Kelompok Barang"] = df4["Nama Barang"].map(kelompok).astype(str)
df4

```

Gambar 3.4 Kode untuk memberikan kategori atau kelompok barang

Terakhir, nilai dari keluar dijadikan negatif agar memudahkan perhitungan stok barang. Kolom jumlah dan total berat barang juga dilakukan perhitungan ulang.

```

df5 = df4.copy()
df5['Berat Barang'] = df5['Berat Barang'].astype(float)
df5['Nilai'] = df5['Nilai'].astype(float)
df5['Masuk'] = df5['Masuk'].astype(float)
df5['Keluar'] = df5['Keluar'].astype(float) * (-1)

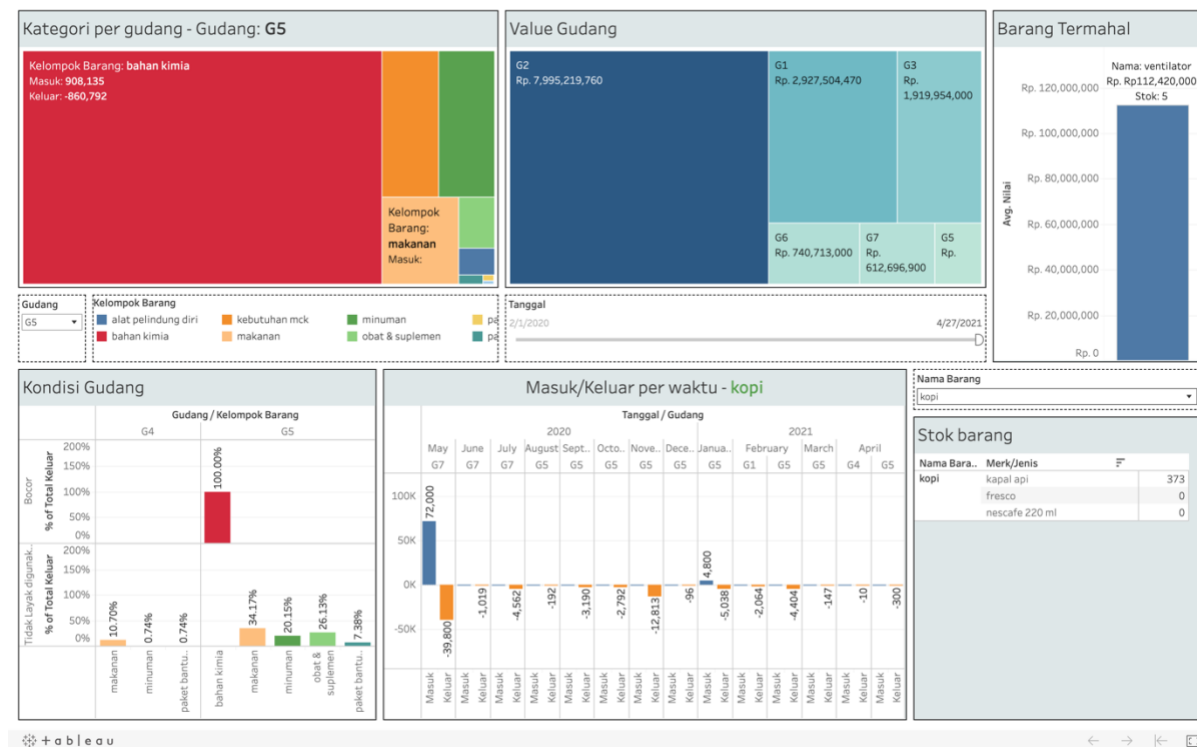
df5['Jumlah'] = df5.apply(lambda x: (x['Masuk']*x['Nilai']
                                     if x['IN/OUT']=='IN'
                                     else x['Keluar']*x['Nilai']),
                           axis=1)
df5['Total Berat Barang'] = df5.apply(lambda x: (x['Masuk']*x['Berat Barang']
                                     if x['IN/OUT']=='IN'
                                     else x['Keluar']*x['Berat Barang']),
                                       axis=1)
df5.head(10)

```

Gambar 3.5 Kode untuk menghitung jumlah nilai dan total berat barang

3.2 EDA dan MVP (Dashboard)

Setelah dataset sudah cukup rapih dan dapat diolah, maka selanjutnya dilakukan exploratory data analysis menggunakan tableau. Hasil atau matrik yang dihasilkan oleh EDA langsung dijadikan sebuah dashboard. Dashboard yang dihasilkan diharap dapat menjawab permasalahan yang sudah disebutkan. Insight yang bisa didapatkan dari dashboard tersebut adalah kategori barang per gudang, value dari setiap gudang, barang termahal, kondisi gudang, time series terhadap pergerakan barang, dan jumlah stok barang. Semua hasil EDA sudah dihubungkan dengan fungsi waktu agar analisa bisa dilakukan dengan detail. Link dari dashboard adalah [link](#).



Gambar 3.6 Dashboard logistik gudang darurat PMI

Insight kategori per gudang digunakan untuk melihat distribusi penyimpanan barang sesuai dengan kategori di setiap gudang. Insight ditunjukkan menggunakan treemap. Ukuran dari setiap kategori menggunakan jumlah barang yang keluar. Jika kursor berada diatas kategori, maka akan ditunjukkan jumlah dari setiap barang yang keluar dari gudang tersebut. Disediakan juga pilihan untuk dapat memilih gudang yang mau dianalisa. Manual logistik memberikan beberapa rekomendasi tata cara penyimpanan barang. Salah satu rekomendasi tersebut berupa pemisahan penyimpanan kategori barang berupa bahan kimia dengan makanan/minuman. Hasil visualisasi data pada EDA kategori per gudang dapat memudahkan stakeholder PMI untuk mengawasi penyimpanan bahan kimia.

Value per gudang berfungsi sebagai penanda nilai dari setiap gudang. Insight juga ditunjukkan menggunakan treemap dengan ukuran berdasarkan value setiap gudang pada tanggal yang ditentukan. Value gudang dihitung dengan cara menjumlahkan total nilai dari semua barang yang sedang berada di gudang tersebut. Nilai setiap gudang diharapkan menjadi acuan untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan di sekitar wilayah gudang. Insight barang termahal juga ditampilkan untuk menjadi acuan bahwa terdapat barang dengan nilai tinggi yang ditempatkan di gudang darurat PMI.

Kondisi Gudang berfungsi untuk mendapatkan informasi mengenai gudang mana yang memiliki kondisi yang tidak baik dengan cara melihat barang yang keluar karena rusak seperti bocor dan tidak layak digunakan. Untuk bisa menganalisa penyebab terjadinya kerusakan barang, dapat juga melihat insight kategori per gudang apabila ada ketidaksesuaian penyimpanan barang dengan manual logistik.

Pergerakan barang dan stok barang digunakan untuk melakukan kontrol stok. Untuk mempermudah pencarian barang, dapat memilih di dropdown nama barang. Setelah memilih, maka dapat ditunjukan barang tersebut masuk pada gudang yang mana dan keluar terakhir di gudang yang mana. Melihat gudang terakhir dimana barang tersebut dikeluarkan berfungsi untuk menentukan penempatan sisa barang. Dengan asumsi perpindahan barang antar gudang darurat tidak dilakukan pencatatan, maka gudang terakhir barang tersebut keluar dapat menyimpulkan letak barang tersebut.

4. Analisis dan Kesimpulan

Hasil pembuatan dashboard menjawab permasalahan mengenai penempatan barang sesuai dengan kategorinya. Pada dashboard ditunjukkan bahwa barang-barang dengan kategori yang sama belum ditempatkan dalam satu gudang yang sama. Barang dengan kategori yang sama masih tersebar di beberapa gudang. Untuk mempermudah pencarian stok maka disarankan untuk menempatkan barang sesuai dengan fungsi gudang. Fungsi gudang dapat dilihat dari mayoritas barang yang disimpan didalamnya.

Permasalahan paling penting yang dapat dijawab oleh dashboard adalah penempatan bahan kimia dengan makanan/minuman. Dari dashboard dapat dilihat bahwa penyimpanan bahan kimia belum dipisahkan dengan bahan makanan atau minuman di beberapa gudang. Penyimpanan bahan kimia yang bersamaan dengan makanan atau minuman dapat menjadi salah satu penyebab bahan makanan atau minuman tidak layak digunakan. Data menunjukkan mayoritas barang yang dibuang karena tidak layak digunakan berada di gudang G5. Gudang tersebut memiliki fungsi untuk menyimpan bahan kimia berdasarkan mayoritas isi dari gudang. Maka dapat disimpulkan penyimpanan makanan atau minuman bersamaan dengan bahan kimia dapat menyebabkan kerusakan akibat terkontaminasi.

Selanjutnya, dari time series pergerakan barang, dapat disimpulkan adanya perpindahan barang antara gudang darurat tanpa adanya pengisian data. Hal ini menyulitkan stakeholder untuk melakukan tracing kesediaan barang. Pengisian data diharapkan lebih maksimal untuk dapat lebih mudah mengetahui posisi barang.

5. Referensi

- https://pustakapmi.id/wp-content/uploads/2019/06/Manual_Logistik-dikompresi.pdf
- https://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/quality_assurance/qas19_793_good_storage_and_distribution_practices_may_2019.pdf?ua=1
- <http://mis.pmi.or.id/web/>