

# Rekomendasi Solusi dan Pembangunan Model Prediksi Keterlambatan di PT. X Menggunakan Decision Tree Regression

Keshia Karina Mulia<sup>1</sup>, Iwan Halim Sahputra<sup>2</sup>

**Abstract:** For companies engaged in delivery services, punctuality is the main factor that can directly affect customer satisfaction and is one of the main benchmarks for company performance. Therefore, analyzing the root causes of delays needs to be done to provide improvement proposals that can prevent, reduce and overcome the root problems. One of the root causes chosen by the researcher to be studied further is the problem of delays caused by traffic jams. Decision Support System is required to assist companies in making decisions regarding departure time to reduce late deliveries. The method that will be used to predict the delay is Decision Tree Regression. The accuracy of the prediction results will be measured based on the value of the Root Square Mean Error. The results show that Decision Tree Regression is still not right for predicting delays, so the truck departure schedule will be pegged based on the travel time or the length of the truck's journey from the depot to the customer's warehouse. The company can also implement other improvement proposals to improve the system in the company, so it can prevent and reduce the impact of delays.

**Keywords:** decision support system; why-why analysis; machine learning; python; decision tree regression

## Pendahuluan

PT. X merupakan perusahaan pelayaran peti kemas (*container*) yang memiliki 41 cabang yang tersebar di Indonesia. Selain proses *shipping* (pengiriman jalur laut), proses *trucking* (pengiriman jalur darat) merupakan hal penting yang harus diperhatikan perusahaan, terutama untuk layanan *trucking* dan *door to door service* (pelayanan jasa dimulai dari pengambilan barang di gudang pelanggan sampai ke gudang penerima/*consignee*). Permasalahan yang dialami oleh perusahaan adalah rendahnya skor *On Time Performance* (OTP) yang disebabkan oleh keterlambatan pengiriman kontainer kosong sampai ke gudang pelanggan untuk dimuat (*stuffing*).

Tercatat mulai dari bulan Januari – Maret 2021 rata-rata score OTP untuk proses logistik (*trucking*) perusahaan adalah sebesar 71%, yang mana masih jauh berada di bawah target sebesar 95%. Skor OTP merupakan persentase ketepatan waktu pengiriman kontainer kosong sampai ke gudang pelanggan yang dijadikan sebagai *Key Performance Indicator* (KPI) untuk mengevaluasi kinerja Departemen *Inland Service Department* (ISD).

Skor OTP didapat dari 100% dikurangi persentase jumlah total order yang selesai terlambat dibagi dengan jumlah total semua order selesai yang diterima ( $100\% - ((\text{All Not OTP Order}/\text{All Order}) \times 100\%)$ ).

Langkah pertama untuk mengatasi keterlambatan adalah dengan mengidentifikasi akar masalah penyebab keterlambatan. Salah satu akar masalah disebabkan oleh kemacetan lalu lintas dan juga tidak adanya *planning* atau penjadwalan yang baik dalam menugaskan truk yang akan berangkat untuk mengambil order. Solusi yang dapat diambil untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah membuat penjadwalan keberangkatan dengan melakukan prediksi terjadinya keterlambatan sehingga dapat mengantisipasi keterlambatan.

Prediksi keterlambatan untuk penjadwalan keberangkatan truk dilakukan dengan membangun model *Machine Learning* (ML) berdasarkan data masa lalu (*historical data*). Model akan dibangun dengan menggunakan algoritma *Decision Tree Regression*. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi akar permasalahan untuk memberikan rekomendasi usulan perbaikan dalam mengurangi keterlambatan dan mendapatkan model yang baik untuk prediksi keterlambatan truk tiba di gudang pelanggan.

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: c13170093@john.petra.ac.id, iwanh@petra.ac.id

## Metode Penelitian

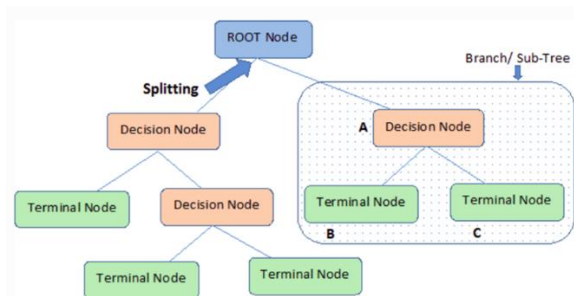
Tahapan dalam penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi masalah, melakukan studi literatur, pengumpulan data, menganalisis akar masalah, melakukan rancangan usulan perbaikan, mengevaluasi hasil serta mengambil kesimpulan dan saran. Pada tahap menganalisis akar masalah dilakukan dengan metode *Why-Why Analysis*. Kemudian setelah menemukan akar permasalahan dari keterlambatan, maka diberikanlah rekomendasi usulan perbaikan untuk setiap akar masalah. Salah satu usulan perbaikan akar masalah akan dipilih peneliti untuk diteliti lebih jauh lagi. Usulan yang dipilih oleh peneliti adalah “Membuat model yang dapat memprediksi jam keterlambatan truk dalam mengantarkan kontainer kosong dari depo ke gudang pelanggan”. Model akan dibangun menggunakan algoritma *Decision Tree Regression*.

### Why-Why Analysis

*Why-Why Analysis* atau yang biasa disebut juga 5-whys analysis merupakan sebuah alat bantu (*tools*) dari *Root Cause Analysis* dalam menyelesaikan permasalahan. *Why-Why Analysis* digunakan dalam penelitian untuk mencari akar masalah dari suatu permasalahan. Umumnya untuk mencari akar permasalahan dilakukan dengan bertanya sebanyak 5 kali (*5-Whys*), namun bisa jadi hanya perlu bertanya sebelum 5 kali atau harus bertanya lebih dari 5 kali untuk menemukan akar permasalahan. Metode ini akan sangat efektif bila melibatkan orang-orang yang familiar dengan detail permasalahan dan berhubungan erat dengan masalah yang sedang terjadi (Sholehudin [1]).

### Decision Tree Regression

*Decision Tree* atau pohon keputusan adalah pendekatan dari *supervised learning* non-parametrik yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah permodelan prediksi klasifikasi maupun regresi. Setiap pohon merupakan model yang cukup sederhana yang memiliki cabang, *node* dan daun.

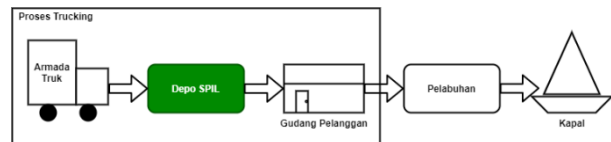


Gambar 1. *Decision tree* (Romadhan [2])

Setiap *node* pada pohon merupakan aturan keputusan (*decision*). *Leaf* atau *terminal node* merupakan ujung dari *node* karena *node* sudah tidak dapat dipisah lagi. *Decision tree* atau pohon keputusan dimulai dari *root node*, kemudian fitur akan di evaluasi dan salah satu dari dua *nodes* akan dipilih. Prosedur ini diulang sampai akhirnya tersisa *final nodes* atau *leaf* yang biasanya mewakili target atau akhir dari keputusan (Romadhan [2]).

## Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, masalah keterlambatan yang ingin dibenahi hanya berfokus pada keterlambatan pengiriman kontainer kosong sampai ke gudang pelanggan. Keterlambatan proses ini dapat memberikan dampak yang cukup fatal dan berkelanjutan karena akan menunda proses setelahnya.



Gambar 2. Alur proses pengiriman kontainer

Gambar 2 menjelaskan proses pengiriman di mulai dari pengambilan “kontainer kosong tersedia” atau disebut sebagai MTA. MTA diambil di depo dengan menggunakan truk untuk di antarkan ke gudang pelanggan. Kemudian dilakukan proses pengisian barang (*stuffing*) di gudang pelanggan, sehingga status kontainer berubah menjadi “kontainer kosong di gudang pelanggan” atau disebut sebagai MAS. Kontainer yang sudah terisi penuh dapat di antarkan ke pelabuhan untuk dimuat ke kapal dan status kontainer berubah menjadi *Full to Load* (FTL). Setelah kapal sudah selesai dimuat, maka kapal akan berangkat sesuai jadwal sehingga status kontainer berubah menjadi *Free on Board* (FOB). Setelah sampai di pelabuhan tujuan, kontainer diantar ke lokasi tujuan pengiriman dengan menggunakan truk. Masalah pada penelitian kali ini adalah skor ketepatan waktu pengantaran kontainer kosong ke gudang pelanggan untuk dilakukan proses *stuffing* masih berada di bawah target.

### Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data *monitoring trucking* yang dilakukan oleh ISD. Dari data tersebut dapat dilihat jam-jam keterlambatan dan alasan dilakukan pembatalan atau penjadwalan ulang pengiriman kontainer. Hal ini dapat membantu untuk menganalisis masalah keterlambatan truk. Namun, data tersebut masih belum dilengkapi alasan keterlambatan Hal ini dikarenakan volume

*trucking* harian yang cukup besar dan jumlah staf yang ada tidak mampu untuk mencatat alasan keterlambatan.

### Analisis Akar Masalah Keterlambatan

Analia akar permasalahan keterlambatan dilakukan dengan mewawancarai kepala dan staf ISD khususnya di bagian *monitoring* proses *trucking*. Proses wawancara dilakukan dengan metode *Why-Why Analysis*. Diagram *Why-Why Analysis* hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1.

### Rancangan Usulan Perbaikan

Setelah mendapatkan akar penyebab dari setiap masalah keterlambatan, maka tahap selanjutnya adalah membuat rancangan usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan bertujuan melakukan perbaikan (*improvement*) untuk mencegah, memperbaiki, atau mengurangi dampak dari keterlambatan. Tidak semua akar permasalahan dapat langsung diperbaiki. Hal ini dikarenakan ada masalah yang bukan merupakan wewenang dari perusahaan. Permasalahan yang tidak dapat langsung diperbaiki oleh perusahaan ini disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*). Rancangan usulan perbaikan untuk setiap akar permasalahan dapat dilihat pada Lampiran 2.

### Pengumpulan dan Pengolahan Data Model

Data yang akan digunakan untuk membentuk model prediksi keterlambatan adalah data *monitoring trucking* bulan April 2021. Data *monitoring trucking* merupakan data mentah yang harus diolah terlebih dahulu agar dapat diproses lebih lanjut untuk membentuk model prediksi. Langkah awal yang dilakukan dalam membersihkan data adalah dengan membuang kolom-kolom (informasi) yang tidak diperlukan, kemudian mengkonversi format data waktu (*timestamp*) agar menjadi data angka (*numeric*), lalu menghilangkan *missing value* (data kosong/hilang), serta melakukan *encoding*. Proses *encoding* dilakukan dengan mengubah bentuk data dari yang bersifat kategori menjadi numerik. Pada kolom variabel "Status Order" yang awalnya bertuliskan "1st" dan "2nd" di-*encoding* menjadi "1" dan "2" agar dapat diproses lebih lanjut. Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan MS.Excel dan bahasa pemrograman Python. Bentuk set data akhir yang akan diproses oleh Python dapat dilihat pada Lampiran 3.

### Pengumpulan dan Pengolahan Data

Variabel terikat yang akan digunakan adalah selisih jam sampai di gudang pelanggan dengan

jam permintaan pelanggan (lama waktu keterlambatan). Variable bebas yang dipilih merupakan variabel yang diduga berkorelasi terhadap keterlambatan. Berdasarkan hasil wawancara kembali terhadap kepala staf ISD *monitoring trucking*, faktor yang dianggap mempengaruhi adalah "Area", "Ukuran Kontainer", "Waktu Pick Up Customer", "Status Order", "Jadwal Kapal Closing", "Customer Contact", "Grade Kontainer", "Lokasi Depo", "Tipe Chassis ekor Truck", "Waktu Pick Up MT", "Jumlah Kontainer", "Driver", dan "Jenis Barang". Faktor yang akan dipilih untuk menjadi variabel adalah yang data *record*-nya sudah dimiliki oleh perusahaan dan juga harus bersifat *independent* antar faktor (variabel bebas). Sehingga faktor yang dipilih menjadi variabel adalah "Area", "Status Order", "Waktu Pick Up Customer", "Grade Kontainer", "Ukuran Kontainer", dan "Lokasi Depo". Peneliti memutuskan untuk menambah variabel baru yang dianggap berkorelasi lebih kuat terhadap keterlambatan yaitu "Waktu Tempuh". Variabel tersebut merupakan waktu tempuh truk dari depo sampai ke area pelanggan dan akan menggantikan variabel "Area" dan "Lokasi Depo". Jarak antar setiap depo perusahaan (8 Depo) dan setiap wilayah pelanggan (91 area) didapatkan dengan menggunakan bantuan "Google Maps". waktu tempuh didapat dengan membagi jarak terhadap kecepatan truk (asumsi kecepatan truk adalah 17km/jam). Tabel jarak dan waktu tempuh dari setiap lokasi depo pengambilan kontainer kosong ke setiap wilayah pelanggan dapat dilihat pada Lampiran 4.

### Pembuatan Model

Data dibagi menjadi dua yaitu untuk *training* dan *testing*. Metode yang digunakan untuk membagi data adalah "Random Splitting". Sebanyak 80% dari data dipilih secara acak untuk proses *training* model dan 20% untuk proses *testing*. Data *training* akan dipakai untuk membentuk model, sedangkan sisanya data *Testing* akan dipakai untuk melakukan validasi terhadap model apakah model tersebut dapat bekerja dengan baik jika diberikan data baru.

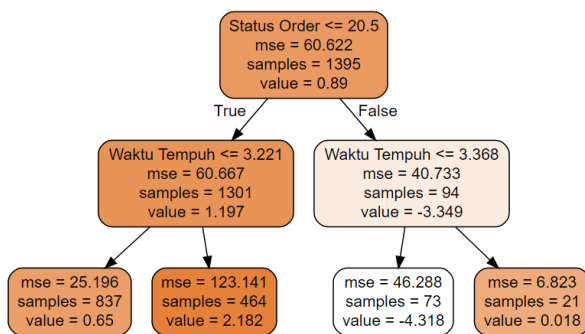
Model prediksi dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Pada klasifikasi, *Gini Index* atau *Entropy* digunakan untuk menentukan *impurity*, namun pada kasus regresi akan digunakan *variance reduction* untuk menentukan *impurity*. Pengurangan nilai variasi yang lebih besar akan dipilih untuk memaksimalkan nilai *nodes* pada setiap *split* atau perpecahan percabangannya karena dapat

mengurangi nilai *impurity* yang lebih besar pula. Python dapat memilih secara otomatis nilai *variance reduction* terbesar atau nilai *split* terbaik di setiap *node* dari setiap kemungkinan. Nilai kedalaman pohon (*max depth*) akan langsung ditentukan, karena jika tidak model akan menjadi *overfitting*. Hasil perbandingan RMSE *Decision Tree Regression* dengan nilai *max depth* yang berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** RSME *decision tree regression*

Max Depth	RSME Training	RSME Testing
-	5,134	7,356
3	7,579	7,026
2	7,655	7,021
1	7,702	7,034

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai RMSE terkecil yang diujikan terhadap data *testing* adalah pohon yang memiliki nilai *max depth* dua yaitu sebesar 7,021. Sedangkan nilai RMSE paling besar berasal dari model yang tidak ditentukan sama sekali nilai *max depth*-nya yaitu sebesar 7,356. Sayangnya, nilai RMSE yang dihasilkan pada data *training* maupun data *testing*, sama-sama *masih* jauh dari angka "0". Hal ini menunjukkan bahwa model yang ditentukan masih "*underfitting*" atau metode yang dipilih masih kurang tepat untuk membuat model. Gambar *Decision Tree* dengan nilai *max depth* dua secara visual dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** *Decision tree regression (max depth = 2)*

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa prediksi keterlambatan dipengaruhi oleh status order dan waktu tempuh. Jika status order kurang dari sama dengan 20,5 dan waktu tempuh kurang dari sama dengan 3,2 jam maka truk diprediksi akan mengalami keterlambatan selama 0,65 jam, sedangkan jika waktu tempuhnya lebih dari 3,2 jam maka truk diperkirakan akan terlambat selama 2,182 jam sampai di gudang pelanggan. Namun jika status

order lebih dari 20,5 dan waktu tempuh kurang dari sama dengan 3,368 jam maka diprediksi bahwa truk akan lebih cepat sampai sekitar 4,318 jam dari waktu permintaan pelanggan, sedangkan jika waktu tempuh lebih dari 3,368 jam maka diperkirakan truk akan terlambat selama 0,018 jam sampai di gudang pelanggan. Namun variabel "Status Order" hanya memiliki dua varians/kategori, kategori pertama adalah "1" (1ST Priority) dan yang kedua adalah "2" (2ND Priority). Pada *Decision Tree Regression* ini, kemungkinan yang dapat terjadi jika status order kurang dari sama dengan 20,5 jam dan waktu tempuh kurang dari sama dengan atau lebih dari 3,221 jam. Sehingga prediksi hanya mungkin untuk memperkirakan truk akan mengalami keterlambatan sekitar 0,65 jam dan 2,182 jam.

**Evaluasi Hasil Perbaikan**

Berdasarkan perbandingan hasil *Root Mean Square Error* (RMSE) metode *Decision Tree Regression* dengan menggunakan Python masih menghasilkan nilai RMSE yang jauh dari angka "0", yaitu 7,021. Model terbaik adalah pohon keputusan yang memiliki nilai kedalaman pohon (*max depth*) dua.

Nilai RMSE yang besar menunjukkan juga bahwa model masih belum tepat untuk memprediksi keterlambatan. Hal ini disebabkan kemungkinan karena variabel yang digunakan tidak ada yang berpengaruh signifikan terhadap "Waktu Delay". Oleh karena itu, untuk memprediksi jadwal keberangkatan hanya akan dihitung berdasarkan waktu tempuh dan diberikan kelonggaran waktu sekitar setengah jam untuk armada bersiap-siap sebelum berangkat. Truk akan ditugaskan berangkat pada waktu permintaan truk sampai di gudang pelanggan dikurangi lama waktu tempuh dan dikurangi setengah jam. Contohnya, jika sebuah *request order* masuk untuk mengantarkan kontainer kosong sampai di gudang pelanggan yang berlokasi di Pacet pukul 17:00, maka kontainer akan diambil dari depo terdekat yaitu Depo 8 SPIL. Waktu tempuh dari Depo 8 SPIL ke Pacet adalah sebesar 4,182 jam, sehingga truk akan ditugaskan untuk berangkat ±250 menit (4,182 jam x 60 menit) lebih awal ditambah dengan ±30 menit yaitu sekitar pada pukul 12:20.

Perbaikan yang lain yang harus dilakukan untuk memperbaiki masalah keterlambatan dapat dilakukan dengan memperbaiki sistem-sistem atau proses kerja yang ada di perusahaan

seperti menukar alur proses penerimaan “*request order*” dengan memastikan ketersediaan kontainer terlebih dahulu, membangun koordinasi antara *Customer Service* (CS) dan ISD. Koordinasi dilakukan dengan CS menanyakan ketersediaan armada dahulu kepada ISD sebelum menerima order dari pelanggan. Perbaikan lain yang dapat dilakukan perusahaan adalah dengan melakukan *training* terhadap staf yang membersihkan kontainer agar dapat membersihkan dengan sigap, cepat, dan bersih. *Training* juga dapat diterapkan kepada staf yang memperbaiki kontainer agar dapat memperbaiki kontainer dengan baik dan cepat. Perusahaan juga dapat mempertimbangkan penggunaan sabun untuk membersihkan kontainer, agar noda dan bau tidak sedap dapat lebih mudah dihilangkan sehingga dapat mengurangi kemungkinan kontainer ditolak oleh pelanggan saat sudah sampai di lokasi karena alasan kotor dan atau berbau. Perbaikan lain yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk meningkatkan efektivitas dan kinerja karyawan untuk memperbaiki atau mengurangi masalah-masalah yang disebabkan oleh pekerja (*human error*) dapat dengan memberikan *reward* dan *punishment*. Karyawan yang memiliki kinerja yang sangat baik dalam jangka waktu tertentu dapat diberikan penghargaan dan hadiah. Sedangkan karyawan yang memiliki kinerja yang buruk dalam jangka waktu tertentu dan berkali-kali melakukan kesalahan dapat diberikan hukuman, seperti teguran atau Surat Peringatan (SP).

### Simpulan

PT. X memiliki permasalahan keterlambatan dalam melakukan pengiriman kontainer kosong ke gudang pelanggan. Keterlambatan terbukti dengan nilai skor OTP yang masih rendah yaitu sekitar 71% (January-Maret 2021), nilai ini masih berada di bawah target perusahaan yaitu 95%. Keterlambatan proses pengiriman kontainer dapat meningkatkan komplain dari pelanggan dan menghambat proses setelahnya, sehingga dapat menyebabkan keterlambatan barang untuk sampai ke tujuan sebenarnya. Hasil analisis mendapati bahwa ada akar 12 akar penyebab permasalahan yang kemudian dari setiap akar permasalahan diberikan usulan perbaikan.

Tidak semua usulan perbaikan dapat langsung diterapkan karena tidak semua merupakan tanggung jawab dan wewenang dari perusahaan. Masalah tersebut umumnya adalah karena *human error*, sehingga untuk mengurangi atau mencegah permasalahan haruslah kesadaran sendiri dan tindakan *preventif* yang dilakukan oleh pekerja/staf itu sendiri. Namun perusahaan masih tetap dapat meningkatkan kinerja karyawan dengan memberikan motivasi berupa hadiah (*reward*) kepada karyawan yang sudah bekerja dengan sangat baik serta hukuman (*punishment*) kepada karyawan yang memiliki kinerja lebih rendah dari rata-rata kinerja standar.

Usulan perbaikan yang dipilih oleh peneliti untuk diteliti lebih lanjut adalah “Membuat model yang dapat memprediksi jam keterlambatan truk dalam mengantarkan kontainer kosong dari depo ke gudang pelanggan”. Peneliti mencoba untuk membuat model dengan menggunakan algoritma Decision Tree Regression. Berdasarkan hasil pengujian, sangat disayangkan bahwa metode ini dianggap masih kurang tepat untuk memprediksi keterlambatan. Hal ini kemungkinan besar disebabkan kemampuan menjelaskan dari variabel bebas yang terpilih terhadap variabel terikat (Waktu *Delay*) masih sangat rendah.

Akhirnya diambil sebuah keputusan untuk memprediksi jadwal keberangkatan hanya berdasarkan waktu tempuh. Waktu tempuh atau lama perjalanan truk dari depo sampai ke lokasi pelanggan akan menjadi patokan untuk menentukan kapan truk akan berangkat. Truk akan berangkat pada jam permintaan pelanggan untuk sampai di gudang pelanggan dikurangi waktu tempuh yang ditambah setengah jam. Setengah jam merupakan asumsi yang digunakan sebagai lama waktu persiapan armada/truk sebelum berangkat.

### Daftar Pustaka

1. Sholehudin, M, *Apa yang Dimaksud dengan Analisis 5 Why?*, 2018, retrieved from <https://www.dictio.id/t/apa-yang-dimaksud-dengan-analisis-5-why/15322> on 9 July 2021.
2. Romadhan, A, *The Basics of Decision Trees*, 2020, retrieved from <https://medium.datadriveninvestor.com/the-basics-of-decision-trees-e5837cc2aba7> on 10 July 2021.

## Lampiran

Lampiran 1. *Why-Why Analysis Diagram*



**Lampiran 2.** Rancangan Usulan Perbaikan

<i>Root Caused</i>	<i>Recommendation</i>
Customer Service (CS) tidak teliti dalam memasukkan inputan order.	Customer Service (CS) selalu mengecek kembali inputan order sebelum melakukan submit, fokus pada saat penginputan data.
Kurangnya pengangkutan kontainer kosong kembali ke depo asal, sebagian besar <i>request order</i> pengiriman dari pulau Jawa ke luar pulau Jawa.	Mempercepat perbaikan kontainer rusak dan sirkulasi perputaran kontainer dengan memastikan agar tidak ada kapal yang muatannya tidak penuh, kapal yang kembali ke pelabuhan awal (Jakarta, Surabaya) agar selalu mengangkut kontainer kosong dari pelabuhan sebelumnya. Menambah jumlah kontainer baru.
Sistem penerimaan order dilakukan dengan menerima semua order masuk terlebih dahulu sebelum memastikan ketersediaan kontainer.	Menukar alur proses kerja sebelumnya menjadi memastikan ketersediaan kontainer sebelum menerima <i>request order</i> . Membuat sebuah sistem/program yang dapat terus melacak dan menghitung jumlah ketersediaan kontainer yang belum di booking sebelum menerima order.
Kecelakaan lalu lintas, bencana alam	Melakukan <i>cancel</i> atau <i>reschedule</i> terhadap <i>request order</i> (penjadwalan ulang).
Penugasan truk dilakukan tidak mempertimbangkan faktor-faktor keterlambatan, seperti kemacetan, waktu tempuh, dll. Kemacetan di jam-jam sibuk, penutupan jalan karena event/kejadian.	Memprediksi keterlambatan, sehingga dapat mengantisipasi keterlambatan dengan berangkat lebih awal sesuai hasil prediksi keterlambatan.
Kurangnya koordinasi antara Customer Service (CS) dengan Inland Service Department (ISD).	Membentuk koordinasi antara Customer Service (CS) dengan Inland Service Department (ISD), sehingga untuk menerima order yang tepat agar mengkonfirmasi terlebih dahulu supaya ISD dapat memastikan ketersediaan armada.
Pelanggan belum memberikan kembali surat dokumen ke perusahaan, atau perusahaan belum menyerahkan dokumen kepada sopir.	Selalu memastikan dokumen dari pelanggan lengkap sebelum melakukan penjadwalan, memastikan.
Kurangnya persiapan kendaraan oleh sopir, Inland Service Department (ISD) tidak teliti dalam menentukan sopir dan armada yang sesuai dengan keinginan pelanggan.	Mengecek kembali spesifikasi armada (spesifikasi kendaraan) apakah sesuai dengan permintaan pelanggan, dapat dilakukan dengan mengecek data historis (data masa lalu <i>customer order</i> ). Sopir selalu mengecek kelengkapan atribut kendaraanya sebelum berangkat.
Kurangnya persiapan sopir, Inland Service Department (ISD) tidak teliti dalam memilih sopir dan armada yang sesuai dengan keinginan pelanggan.	Mengecek kembali spesifikasi sopir apakah sesuai dengan permintaan pelanggan, dapat dilakukan dengan mengecek data historis (data masa lalu <i>customer order</i> ). Sopir selalu mengecek kelengkapan atribut kendaraanya sebelum berangkat.
Proses pembersihan dan pengecekan kontainer masih kurang bersih.	Durasi untuk membersihkan kontainer dapat di perlama, membersihkan kontainer dengan bantuan cairan pembersih (sabun, detergen, dsb). Staf pembersih kontainer di <i>training</i> agar dapat membersihkan dengan telaten dan selalu mengecek dengan benar setelah membersihkan.
Proses perbaikan dan pengecekan hasil perbaikan kontainer masih kurang baik.	Staf yang memperbaiki kontainer di <i>training</i> agar dapat memperbaiki dengan telaten dan sesuai dengan kecacatan kontainer serta sesuai dengan prosedur perbaikan. Staf selalu mengecek dengan benar hasil perbaikan.
Sopir kesiangan, ada halangan mendadak	Sopir memasang alarm agar dapat bangun tepat waktu. Jika ada halangan mendadak sehingga harus menunda lama pekerjaan, sopir harus memberitahukan kepada atasan. Inland Service Department (ISD) selalu memastikan sopir agar berangkat dengan tepat waktu dengan menghubungi vendor trucking atau sopir.

**Lampiran 3.** Tabel 6 contoh Dataset Akhir untuk Python.

Waktu Delay	Waktu Tempuh	Status Order	Waktu Pick Up Customer	20 Feet	21 Feet	40 Feet	Grade A	Grade B	Grade C
-0,117	0,659	1	7	1	0	0	1	0	0
2,000	5,882	1	6	1	0	0	0	0	1
2,000	5,882	1	6	1	0	0	0	0	1
2,000	5,882	1	6	1	0	0	0	0	1
-0,333	3,282	1	7	0	0	1	1	0	0
0,167	7,471	1	7	1	0	0	0	1	0

