

Evaluasi *Planned Delivery Time* PT X

Filly Mustika Sunlo¹, I Gede Agus Widyadana²

Abstract: Purchasing department of PT X is in charge of procuring goods and one of the keys of good procurement process is *Planned Delivery Time* (PDT). PDT needs to be accurate so material arrives on time. The problem is PT X does not update and evaluate PDT regularly so the accuracy of current PDT is unknown. The purpose of this study is to minimize incompatibility between PDT with actual conditions. The suppliers to be analyzed are selected based on Pareto Principle. Analysis is done by comparing PDT with confidence intervals which are formed from the lead time in 2019. PDT that is out of CI needs to be corrected. The revision of PDT will be given based on mean value from actual lead time because mean generate the minimum error of PDT and lead time. CI can be used in the next evaluation of supplier performance. Another result of this study is a system that is designed to facilitate PT X in evaluating PDT. The system will process the purchase data and determine the material that need to be evaluated. The system also generate the mean value of lead time which can be used as a basis for determining PDT.

Keywords: planned delivery time; lead time; pareto; confidence interval; mean

Pendahuluan

PT X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur sepeda. Komponen penyusun sepeda atau bahan baku tidak diproduksi sendiri oleh PT X melainkan didapatkan dari pemasok lain. Departemen *purchasing* melakukan pemesanan kepada pemasok dengan mengirimkan *Purchase Order* (PO) sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh perhitungan *Planned Delivery Time* (PDT) yang ada di dalam sistem SAP. Tanggal pemesanan didapatkan dengan mengurangkan tanggal bahan baku perlu tiba di perusahaan dengan nilai PDT material tersebut. PDT merupakan perkiraan jangka waktu yang dibutuhkan mulai dari pembuatan PO hingga *Estimated Time Arrival* (ETA) di perusahaan (Rouse [1]). Jangka waktu ini memperhitungkan waktu pembuatan PO, waktu *confirm order* dari pemasok, waktu produksi bahan baku, dan waktu pengiriman hingga sampai di perusahaan. Perhitungan PDT harus tepat karena jika tidak sesuai dengan kondisi aslinya maka bahan baku tidak dapat tersedia saat dibutuhkan. PDT yang terlalu singkat menyebabkan pemasok tidak memiliki waktu yang cukup untuk melakukan produksi sehingga bahan baku tidak dapat datang tepat waktu. PDT yang terlalu panjang menyebabkan adanya *holding cost* bagi perusahaan

karena pemasok dapat mengirimkan pesanan lebih awal daripada waktu yang diminta. PT X saat ini belum melakukan *update* PDT secara reguler atau berkala. *Update* PDT hanya dilakukan apabila pemasok memberi informasi adanya perubahan waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi. Kondisi ini menyebabkan PDT yang dijadikan sebagai patokan belum tentu sesuai dengan keadaan aktual. Analisis akan dilakukan terhadap pemasok yang memberikan dampak keterlambatan yang besar berdasarkan Prinsip Pareto. Usulan PDT akan diberikan berdasarkan hasil *confidence interval* untuk masing-masing material. Usulan untuk evaluasi PDT ke depannya juga diberikan dalam bentuk sistem yang dirancang menggunakan program *Visual Basic for Applications* (VBA) di dalam *Microsoft Excel*.

Metode Penelitian

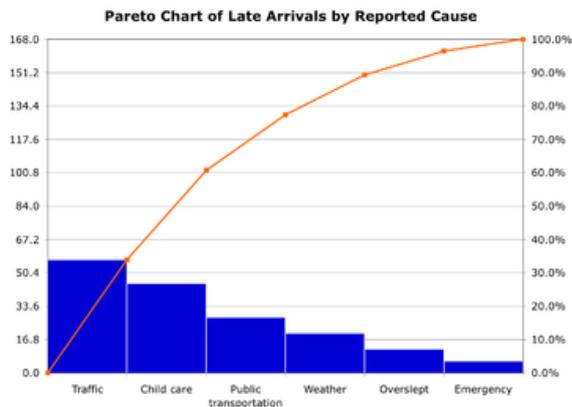
Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu melakukan Uji Pareto untuk mengetahui pemasok yang perlu untuk dianalisis, melakukan uji t satu sampel untuk membangun *confidence interval* dari *lead time*, dan melakukan uji t dua sampel untuk membandingkan rata-rata dari *lead time*.

Uji Pareto

Prinsip Pareto ditemukan oleh Vilfredo Pareto pada tahun 1906. Prinsip ini menyatakan bahwa manusia sebenarnya hidup dalam perbandingan 80/20.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: filly.mustika99@gmail.com, gede@petra.ac.id

Menurut Pareto, 20% dari masalah menyebabkan 80% dari dampak (Dunford [2]).



Gambar 1. Diagram Pareto (Six Sigma Indonesia [3])

Prinsip Pareto memanfaatkan Diagram Pareto sebagai alat untuk mengidentifikasi masalah seperti yang ada di dalam Gambar 1. Diagram Pareto merupakan grafik batang yang menunjukkan distribusi frekuensi dari masalah yang terjadi. Diagram Pareto mengurutkan masalah berdasarkan banyaknya jumlah kejadian (Montgomery [4]). Penyelesaian masalah dilakukan untuk 80% dari dampak sehingga penyelesaian masalah cukup dilakukan untuk tiga masalah pertama.

Uji T Satu Sampel

Uji t satu sampel merupakan uji yang dilakukan untuk membandingkan rata-rata sampel dengan rata-rata populasi yang telah diketahui (Boslaugh [5]). Uji t satu sampel pada penelitian ini dilakukan terhadap *lead time* dengan nilai PDT yang digunakan. Uji ini memiliki hipotesis nol dan hipotesis alternatif. Hipotesis nol yang digunakan merupakan tidak adanya perbedaan signifikan antara rata-rata sampel dengan rata-rata populasi yang telah diketahui. Hipotesis alternatif yang digunakan yaitu rata-rata sampel berbeda secara signifikan dengan rata-rata populasi. Hipotesis nol akan diterima apabila nilai *p-value* yang didapatkan lebih besar dibandingkan nilai *alpha* 0,05, sedangkan hipotesis alternatif akan diterima apabila nilai *p-value* yang didapatkan lebih kecil dibandingkan nilai *alpha* 0,05 (NCSS [6]).

Uji t satu sampel juga dapat menghasilkan *Confidence Interval* (CI) yang merupakan kisaran nilai di sekitar rata-rata. Tujuannya agar mendapatkan estimasi parameter populasi dengan menggunakan CI. Nilai tingkat kepercayaan yang biasanya digunakan 95% dan arti CI 95% yaitu dipercaya bahwa 95% *interval* yang dihitung

mengandung rata-rata *lead time* yang sesungguhnya dari populasi (Sedgwick [7]).

Uji T Dua Sampel

Uji t dua sampel merupakan uji yang dilakukan untuk membandingkan rata-rata dua sampel. Tujuannya untuk menentukan apakah rata-rata dari populasi yang mana sampel diambil memiliki nilai yang sama. Uji t dua sampel di dalam penelitian ini dilakukan untuk membandingkan dua jenis data *lead time* yang rata-ratanya tidak diketahui (Boslaugh [5]). Uji ini memiliki hipotesis nol dan hipotesis alternatif. Hipotesis nol yang digunakan yaitu tidak adanya perbedaan signifikan antara rata-rata sampel satu dengan rata-rata sampel dua. Hipotesis alternatif yang digunakan yaitu rata-rata sampel satu berbeda signifikan dengan rata-rata sampel dua. Hipotesis nol akan diterima apabila nilai *p-value* yang didapatkan lebih besar dibandingkan nilai *alpha* 0,05, sedangkan hipotesis alternatif akan diterima apabila nilai *p-value* yang didapatkan lebih kecil dibandingkan nilai *alpha* 0,05 (NCSS [8]).

Hasil dan Pembahasan

Bab Hasil dan Pembahasan menjelaskan tahapan dalam evaluasi PDT dimulai dari pemberian bobot pada selisih antara PDT dengan *lead time* hingga rancangan usulan PDT dan sistem bagi PT X.

Pembobotan Selisih

Evaluasi PDT dilakukan menggunakan data pembelian PT X pada tahun 2019 sebagai sampel penelitian. Pertama-tama menghitung selisih hari antara PDT dengan *lead time* aktual dari semua pembelian yang dilakukan. *Lead time* dihitung dengan mengurangi tanggal kedatangan dan tanggal pembuatan PO. Selisih tersebut menunjukkan seberapa berbeda *lead time* aktual dengan PDT. Semakin besar selisih yang dihasilkan maka semakin menunjukkan perbedaan antara *lead time* dan PDT standar. Selisih ini kemudian akan diberikan bobot untuk mengetahui pemasok yang paling tinggi tingkat ketidaksesuaiannya dengan PDT.

Pembobotan dilakukan dengan empat jenis kategori. Tujuan diberikannya empat macam pembobotan agar dapat melihat selisih antara PDT dan *lead time* dari berbagai sisi/sudut pandang. Keempat macam pembobotan tersebut terdiri atas:

- Pembobotan absolut yaitu menghitung deviasi dari PDT dan *lead time* lalu mengabaikan tanda positif atau negatif yang dihasilkan pada deviasi. Pembobotan ini baik untuk digunakan apabila

- ingin memperbaiki pemasok dengan deviasi yang konstan.
- Pembobotan kuadrat yaitu mengambil nilai kuadrat dari deviasi antara PDT dan *lead time* agar menghilangkan tanda positif atau negatif yang dihasilkan pada deviasi. Pembobotan ini baik untuk digunakan apabila ingin memperbaiki pemasok dengan deviasi yang dinamis.
 - Pembobotan lama/cepat yaitu membedakan bobot bagi *lead time* yang lebih lama daripada PDT dengan *lead time* yang lebih cepat daripada PDT karena kerugian yang dialami PT X lebih besar apabila material terlambat datang. Bobot bagi *lead time* yang lebih lama daripada PDT sebesar 3 dan bobot *lead time* yang lebih cepat daripada PDT sebesar 1. Bobot ini dikalikan dengan absolut selisih antara PDT dan *lead time*.
 - Pembobotan *range* hari yaitu membedakan bobot berdasarkan *range* hari dari selisih PDT dan *lead time* dan dapat dilihat pada Tabel 1. Semakin besar selisih hari maka bobot juga akan semakin tinggi karena analisis diutamakan terhadap pemasok yang memiliki selisih PDT dengan *lead time* yang jauh. Bobot ini dikalikan dengan hasil kuadrat dari selisih antara PDT dan *lead time*.

Tabel 1. Pembobotan berdasarkan *range* hari

<i>Range</i> Hari	Bobot
≤ 7 hari	1
7 hari < x < 14 hari	2
14 hari < x < 21 hari	3
21 hari < x < 28 hari	4
≥ 28 hari	5

Contoh perhitungan untuk pembobotan yaitu pembelian material A di Pemasok X memiliki *lead time* 141 hari dengan PDT 91 hari. Selisih antara PDT dengan *lead time* sebesar -50 hari dengan *lead time* lebih lama dari PDT. Selisih ini kemudian dibobotkan dengan keempat kategori yang ada. Hasil pembobotan absolut yaitu 50 didapatkan dari absolut dari -50. Hasil pembobotan kuadrat yaitu 2500 didapatkan dari hasil kuadrat -50. Hasil pembobotan lama/cepat yaitu 150 didapatkan dari 3 dikalikan dengan absolut dari -50. Hasil pembobotan *range* hari yaitu 12500 didapatkan dari 5 dikalikan dengan 2500 yang merupakan hasil kuadrat dari -50. Perhitungan bobot seperti ini dilakukan untuk setiap pembelian.

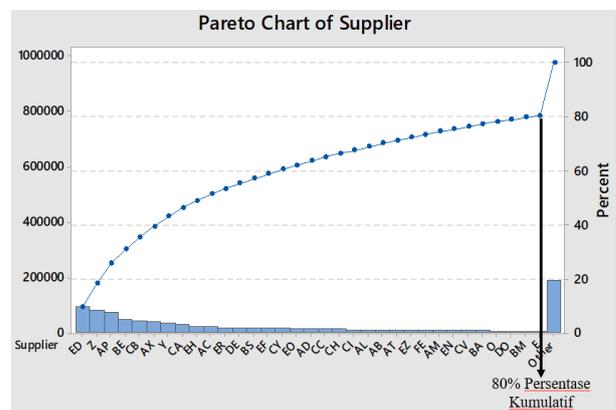
Tabel 2. Contoh total bobot pemasok setiap kategori

Pemasok	Bobot Absolut	Bobot Kuadrat	Bobot Lama/Cepat	Bobot <i>Range</i> Hari
A	895	10211	1021	19841
B	17	185	17	354
C	101	1391	159	3998
D	6571	137637	6671	509159

Hasil pembobotan ini kemudian dijumlahkan terhadap masing-masing pemasok seperti yang terlihat pada Tabel 2. Total pemasok yang dimiliki oleh PT X berjumlah 168 pemasok. Tujuan dilakukannya penjumlahan agar dapat mengetahui pemasok dengan jumlah akumulasi selisih yang besar antara PDT dengan *lead time*.

Uji Pareto Jenis Pembobotan

Hasil penjumlahan bobot terhadap masing-masing pemasok kemudian dilanjutkan dengan melakukan Uji Pareto. Uji Pareto dilakukan karena tidak semua pemasok akan dianalisis. Pemasok yang akan dianalisis merupakan pemasok yang memiliki dampak besar bagi selisih PDT dengan *lead time*, dengan kata lain yang memiliki total jumlah bobot yang besar.



Gambar 2. Hasil Pareto pembobotan absolut

Uji Pareto dilakukan terhadap masing-masing jenis pembobotan. Gambar 2 merupakan contoh dari hasil Uji Pareto terhadap pembobotan absolut. Pemasok yang dipertimbangkan untuk dianalisis merupakan pemasok yang masuk di dalam 80% dari Uji Pareto yang terlihat dari sumbu vertikal sebelah kanan. Pemasok yang perlu dianalisis dari pembobotan absolut sebanyak 33 pemasok dari total 168 pemasok, dari pembobotan kuadrat sebanyak 24 pemasok, dari pembobotan lama/cepat sebanyak 32 pemasok dan dari pembobotan *range* hari sebanyak 20 pemasok.

Pemasok yang akan dianalisis merupakan pemasok yang termasuk di dalam Uji Pareto keempat kategori. Hal ini dikarenakan jika pemasok termasuk dalam semua jenis pembobotan maka pemasok tersebut sangat memerlukan analisis. Pemasok yang termasuk dalam keempat kategori sebanyak 15 pemasok, yaitu Pemasok ED, AP, Z, EH, CA, CH, EF, Y, CB, AX, EO, CC, AL, AB, dan DO. Pemasok tersebut akan dianalisis satu per satu. Analisis pemasok dilakukan terhadap masing-masing material yang diproduksi oleh pemasok tersebut karena setiap material belum tentu memiliki PDT

dan *lead time* yang sama. Analisis material memerlukan data kondisi *lead time* saat ini yang akan digambarkan dengan menggunakan konsep *CI*.

Hasil CI

CI didapatkan dari hasil uji t satu sampel. Uji t satu sampel dilakukan terhadap *lead time* masing-masing material. CI ini meng-gambarkan interval dari *lead time* yang dipercayai mengandung rata-rata sesungguhnya dari total *lead time* pembelian yang dilakukan. Hasil uji t satu sampel yang telah dilakukan dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

- CI yang didapatkan lebih kecil dibandingkan PDT standar (CI di bawah PDT).
- CI mengandung nilai PDT standar (CI sama dengan PDT).
- CI yang didapatkan lebih besar dibandingkan PDT standar (CI di atas PDT).

Tabel 3. Contoh hasil uji t satu sampel

Material	PDT	CI	Mean	Keterangan
DRRSMRD TY30000	77	(82,13 ; 92,03)	87,08	CI di atas PDT
DRSSMM3 158R000	77	(80,88 ; 89,66)	85,27	CI di atas PDT
DRSSMST EF41L00	77	(75,47 ; 85,92)	80,69	CI sama dengan PDT
FRXYZIS1 6PFK04	105	(70,84 ; 89,32)	80,08	CI di bawah PDT

Tabel 3 menunjukkan hasil uji t satu sampel yang telah dibagi sesuai dengan kategorinya. Kategori CI di atas PDT perlu untuk dilakukan uji lebih lanjut. Hal tersebut dikarenakan pada akhir tahun 2019, PT X baru melakukan *review* ulang antara PT X dengan pemasok mengenai penentuan PDT-nya pada akhir tahun 2019. Hasilnya beberapa pemasok mengecilkan nilai PDT baru, baik berkurang 1-2 minggu maupun cukup ekstrem dibandingkan dengan PDT awal (PDT di bulan Januari hingga September). Nilai PDT yang baru ini yang dijadikan sebagai PDT standar dalam penelitian dan dibandingkan dengan CI yang dibentuk dari data *lead time* pembelian keseluruhan pada tahun 2019. Hal ini menyebabkan hasil uji t satu sampel belum tentu akurat dan menghasilkan dua kemungkinan, tersebut yaitu:

- PDT awal tidak dapat dipersingkat menjadi PDT baru karena setelah menggunakan PDT baru, *lead time* tetap lebih besar dari PDT baru.
- Data setelah perubahan PDT baru tidak cukup banyak, sehingga CI yang dihasilkan menggambarkan *lead time* saat PDT awal berlaku padahal sebenarnya *lead time* setelah menggunakan PDT baru lebih kecil atau sama dengan PDT baru.

Material yang termasuk dalam kategori CI di atas PDT pun diuji lebih lanjut. Uji dilakukan dengan membandingkan *lead time* data pembelian saat menggunakan PDT awal dan *lead time* data pembelian saat menggunakan PDT baru. Tujuannya untuk melihat kondisi *lead time* saat menggunakan PDT baru dan dibandingkan dengan *lead time* saat menggunakan PDT awal.

Uji untuk material dengan CI di atas PDT dilakukan dengan 4 langkah. Langkah pertama dimulai dengan memisahkan antara data pembelian yang menggunakan PDT awal dengan data pembelian yang menggunakan PDT baru. Langkah kedua yaitu dengan membangun CI dengan menggunakan uji t satu sampel untuk kedua jenis data *lead time* dari masing-masing material. Contoh uji t satu sampel untuk dua jenis data dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil yang didapatkan berupa dua nilai CI yaitu CI lama dan CI baru. CI lama berdasarkan *lead time* saat PDT awal berlaku dan CI baru berdasarkan *lead time* saat PDT baru berlaku.

One-Sample T: HUFCHF20010003 B; HUFCHF20010003 L

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI for μ
HUFCHF20010003 B	7	43,00	3,46	1,31	(39,80; 46,20)
HUFCHF20010003 L	27	80,52	15,73	3,03	(74,30; 86,74)

μ : mean of HUFCHF20010003 B; HUFCHF20010003 L

Gambar 3. Contoh hasil CI dua data

Langkah ketiga yaitu membandingkan hasil CI lama dan CI baru untuk melihat apakah ada kecenderungan penurunan *lead time* saat PDT awal diganti menjadi PDT baru. CI baru dikatakan mengalami penurunan *lead time* apabila *range* dari CI baru dan *range* dari CI lama berbeda (tidak tumpang tindih/*overlap*). CI baru yang tumpang tindih dengan CI lama tidak dapat diketahui dengan jelas apakah terjadi penurunan *lead time* ataukah tidak sehingga akan diolah lebih lanjut pada langkah keempat. Contoh hasil perbandingan CI yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh hasil perbandingan CI lama dan CI baru

Material	CI Lama	CI Baru	Mean Baru	Keterangan
BRKSMM	(96,09 ;	(63,97 ;	85	CI <i>Overlap</i>
T201RR22	107,16)	106,03)		
DRSSMST	(84,85 ;	(67,09 ;	77,09	CI <i>Overlap</i>
R200000	99,96)	87,09)		
DRSSMST	(87,23 ;	(67,09 ;	77,09	Penurunan
R200001	102,34)	87,09)		CI
DRSSMLR	(89,33 ;	(65,25 ;	74,5	Penurunan
S37R001	101,27)	83,75)		CI

Langkah keempat yaitu melakukan uji t dua sampel untuk material dengan CI lama dan CI baru yang mengalami tumpang tindih. Uji t dua sampel dilakukan untuk menguji rata-rata (*mean*) dari *lead time* saat PDT awal berlaku dan *lead time* saat PDT baru berlaku. Nilai *p-value* yang lebih besar dari *alpha* 0,05 menunjukkan bahwa rata-rata dari *lead time* saat menggunakan PDT awal tidak berbeda secara signifikan dengan rata-rata dari *lead time* saat menggunakan PDT baru, begitu pula sebaliknya. Hasil material yang tidak berbeda signifikan menunjukkan bahwa *lead time* tidak mengalami penurunan atau perbedaan setelah menggunakan PDT baru dan hasil CI berada di atas PDT.

Analisis Data

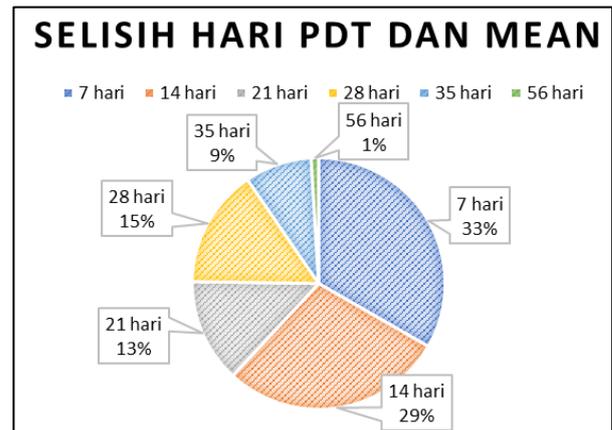
Hasil pengolahan data menggambarkan kondisi *lead time* dari pemasok dalam bentuk CI. CI dibandingkan dengan PDT agar dapat melihat performa pemasok dalam pemenuhan pesanan. Idealnya, pemasok perlu mengikuti rentang waktu yang telah disetujui bersama dengan PT X yaitu sesuai dengan nilai PDT.

Tabel 5. Hasil perbandingan CI dengan PDT

Pemasok	Material dengan CI < PDT	Material dengan CI = PDT	Material dengan CI > PDT	Total Material
ED	6	40	10	56
AP	33	4	1	38
Z	36	17	0	53
EH	3	8	2	13
CA	5	10	1	16
EF	0	4	0	4
Y	16	0	0	16
CB	21	22	3	46
AX	24	2	0	26
EO	0	1	4	5
CC	0	2	0	2
AL	5	4	0	9
AB	1	3	6	10

Performa pemenuhan pesanan dari masing-masing pemasok ditunjukkan dalam Tabel 5. Empat dari 13 pemasok yaitu Pemasok AP, Z, Y, dan AX mampu memenuhi pesanan material dari PT X lebih cepat dari waktu yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat bahwa mayoritas dari material yang diproduksi memiliki CI yang lebih kecil dibandingkan PDT baru. Kondisi ini dapat menguntungkan bagi PT X tetapi di sisi lain juga dapat merugikan bagi PT X. Kerugian yang dialami yaitu material yang datang lebih cepat daripada waktu yang ditentukan menyebabkan penumpukan stok di *warehouse* karena tiba saat belum dibutuhkan di dalam proses produksi.

Gambar 4 menunjukkan selisih hari antara PDT dan *mean* dari *lead time* material keempat pemasok. Selisih ini juga merupakan waktu penyimpanan material di dalam *warehouse* sebelum digunakan di dalam produksi. *Holding cost* yang dikeluarkan oleh PT X menjadi besar karena material dapat disimpan dalam jangka waktu hingga 1-4 minggu di dalam *warehouse* sebelum dipakai di dalam produksi.



Gambar 4. Selisih hari PDT dan rata-rata

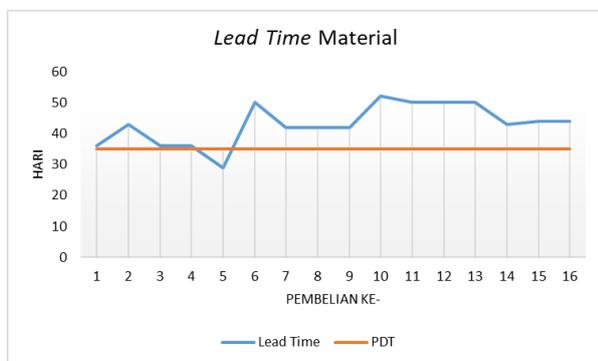
Pemasok AP dan Z juga merupakan salah satu dari pemasok besar PT X. Material yang dipesan oleh kedua pemasok ini berjumlah banyak dengan frekuensi pembelian yang banyak pula. Material yang berjumlah banyak jika disimpan secara terus menerus maka bukan hanya *holding cost* yang meningkat melainkan *warehouse* PT X juga menjadi penuh.



Gambar 5. Ilustrasi keuntungan PT X

Kerugian ini dapat diubah menjadi keuntungan bagi PT X apabila nilai PDT baru dikecilkan sesuai dengan rata-rata *lead time* pemasok. PDT yang lebih singkat dari PDT baru dapat memberikan keuntungan bagi PT X karena waktu tunggu bahan baku menjadi lebih singkat. Gambar 5 menunjukkan gambaran contoh keuntungan yang dialami oleh PT X jikalau mempersingkat PDT mereka menjadi sesuai dengan kondisi aktual. Waktu tunggu untuk bahan baku dapat berkurang. PT X juga dapat mempercepat waktu pemenuhan pesanan hingga 1-4 minggu lebih awal karena tidak perlu menyimpan material di dalam *warehouse* terlalu lama.

Pemasok yang memenuhi pesanan lebih lama daripada jangka waktu yang diberikan terdiri atas Pemasok EO dan Pemasok AB. Sebanyak 4 dari 5 material Pemasok EO dan 6 dari 10 material Pemasok AB yang dianalisis memiliki *lead time* yang lebih lama dibandingkan PDT. *Lead time* yang lebih lama dari PDT menunjukkan bahwa material terlambat datang dari tanggal yang telah ditentukan. Keterlambatan material dapat menyebabkan mundurnya jadwal produksi sepeda di PT X dan perlunya perubahan jadwal produksi. Material lain yang merupakan komponen dari sepeda yang seharusnya diproduksi juga perlu disimpan lebih lama lagi karena menunggu material yang terlambat datang. Kerugian dari PT X lebih banyak apabila material terlambat datang dibandingkan material yang datang lebih cepat.



Gambar 6. Contoh *lead time* Pemasok AB

Pemasok AB dan Pemasok EO apabila dilihat dari pola *lead time*-nya, belum dapat memenuhi pesanan dengan *lead time* yang konsisten. Contoh pola *lead time* dari material yang dipesan dapat dilihat pada Gambar 6. Pemasok AB cenderung memenuhi pesanan melewati dari jangka waktu yang diberikan hingga selisih dua minggu. *Lead time* juga cenderung berubah dengan selisih yang jauh. Hal yang sama juga terjadi di Pemasok EO. *Lead time* yang mayoritas lebih lama dari PDT ini menunjukkan bahwa penentuan PDT yang dilakukan untuk Pemasok AB dan EO belum sesuai karena ternyata pemasok membutuhkan waktu yang lebih di dalam pemenuhan pesanan PT X.

Usulan PDT

PDT usulan diberikan terhadap material-material dari pemasok yang telah dianalisis. PDT usulan yang diberikan akan mengikuti ketentuan dari PT X yang mana merupakan bilangan kelipatan 7 agar memudahkan dalam proses pembuatan PO. Material yang memiliki CI dari *lead time* yang lebih cepat dari PDT memerlukan PDT usulan yang lebih singkat dibandingkan PDT baru. Material dengan CI yang lebih lama dari PDT memerlukan PDT usulan yang

lebih lama dibandingkan PDT baru. PDT usulan yang diberikan berdasarkan pada nilai rata-rata dari *lead time*. Penggunaan hasil rata-rata sebagai PDT usulan disebabkan karena rata-rata pada dasarnya dapat menggambarkan *lead time* pemasok. Nilai rata-rata ini memperhitungkan semua *lead time* pemasok dari suatu material. Nilai rata-rata jika digunakan sebagai PDT usulan juga akan menghasilkan *error* atau selisih yang paling minimal antara PDT dengan *lead time* dibandingkan menggunakan nilai lain.

Tabel 6. Contoh usulan PDT

Material	PDT Sekarang	CI	Mean	PDT Usulan
DRRSMRDT	77	(61,51 ; 75,4)	68,45	70
Y30000				
DRRSM31	77	(68,17 ; 79,38)	73,78	77
OSG1				
DRWSMHG	77	(84,51 ; 91,71)	88,11	91
2009340				
DRSSMSTE	77	(75,47 ; 85,92)	80,69	84
F41L00				

Tabel 6 merupakan contoh dari PDT usulan yang diberikan. PDT usulan merupakan pembulatan dari nilai rata-rata (*mean*) menjadi bilangan kelipatan 7. Mayoritas dari pembulatan PDT usulan dilakukan ke atas dengan tujuan agar PT X memiliki waktu lebih dalam pembuatan PO ataupun pemasok memiliki waktu lebih dalam proses pemenuhan pesanan. Hal ini dikarenakan material lebih baik datang lebih cepat dibandingkan terlambat karena kerugian yang dialami oleh PT X lebih banyak.

CI yang diberikan dalam Tabel 6 dapat digunakan oleh perusahaan di dalam evaluasi selanjutnya. Perusahaan dapat mengevaluasi hasil dari penggunaan PDT usulan dengan membandingkan *lead time* aktual dengan CI yang ada. Perbandingan dapat dilakukan terhadap hasil rata-rata dari *lead time* saat menggunakan PDT usulan. Rata-rata *lead time* yang tidak termasuk di dalam CI perlu untuk dievaluasi kembali oleh perusahaan baik dari sisi PDT usulan ataupun sisi pemasok. Hal ini agar PDT usulan dapat segera disesuaikan dengan kondisi aktual dan terhindar dari penyimpanan material yang terlalu lama di *warehouse* maupun keterlambatan material yang terlalu lama.

Usulan Sistem Evaluasi PDT

Evaluasi PDT perlu untuk dilakukan secara berkala dengan tujuan untuk memastikan PDT yang digunakan masih sesuai dengan kondisi aktual. Usulan berupa sistem dirancang untuk mampu melakukan dasar perhitungan yang dibutuhkan di

Purch.req.	Vend. Desc	Material	Load.Port	PO Create	MIGO Date	PDT	Lead Time		
10613791	CHENGS (HK) ENTERPRISES LIMITED	FRXVT46041B090	HK	03/12/2019	06/01/2020	84	34		Pembersihan Data
10617922	HL Corp (Shen Zhen)	HBRHLDRAL21019	HK	29/11/2019	31/01/2020	70	63		
10613459	HL Corp (Shen Zhen)	HBSHLHAC405004	HK	29/11/2019	31/01/2020	70	63		
10612715	CHENGS (HK) ENTERPRISES LIMITED	FRXVT46041B090	HK	26/11/2019	21/12/2019	84	25		Hitung Lead Time
10613045	CHENGS (HK) ENTERPRISES LIMITED	FRTVTC111011	HK	26/11/2019	21/12/2019	84	25		
10612879	CHENGS (HK) ENTERPRISES LIMITED	FRTVTC111010	HK	26/11/2019	06/01/2020	84	41		Summarize Data
10612735	HL Corp (Shen Zhen)	HBSHLHAC405004	HK	25/11/2019	31/01/2020	70	67		
10617922	HL Corp (Shen Zhen)	HBRHLDRAL19901	HK	25/11/2019	31/01/2020	70	67		
10612097	CHENGS (HK) ENTERPRISES LIMITED	FRXVT46041B090	HK	18/11/2019	21/12/2019	84	33		
10612111	CHENGS (HK) ENTERPRISES LIMITED	FRTVTC111011	HK	18/11/2019	21/12/2019	84	33		
10612110	CHENGS (HK) ENTERPRISES LIMITED	FRPVT50006000	HK	18/11/2019	21/12/2019	84	33		
10617922	HL Corp (Shen Zhen)	HBRHLDRAL21019	HK	18/11/2019	14/01/2020	70	57		
10617922	HL Corp (Shen Zhen)	HBRHLDRAL21019	HK	18/11/2019	31/01/2020	70	74		

Gambar 7. Tampilan *sheet* 1 sistem evaluasi PDT

dalam evaluasi PDT. Sistem ini dirancang sebagai usulan agar memudahkan perusahaan dalam melakukan evaluasi PDT mengingat PT X saat ini juga belum melakukan evaluasi PDT secara berkala. Sistem evaluasi ini dapat memberikan hasil material dengan PDT yang perlu untuk dievaluasi berdasarkan hasil perbandingan antara PDT dengan kondisi aktual. Sistem evaluasi dirancang berbentuk program VBA di dalam *Microsoft Excel*. Perancangan sistem ini berdasarkan langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan di dalam penelitian, yang mana data dari *lead time* material dibangun menjadi CI dan dibandingkan dengan PDT yang dipakai oleh perusahaan.

Tampilan awal dari sistem evaluasi PDT di dalam *Microsoft Excel* ditunjukkan di dalam Gambar 7. Tampilan awal ini digunakan untuk memasukkan data yang dibutuhkan di dalam melakukan evaluasi. Sistem ini membutuhkan 7 data utama yaitu data *Purchase Requisition* (PR), nama pemasok, kode material, *loading port*, tanggal pembuatan PO (*PO Create*), tanggal kedatangan (*MIGO Date*), dan PDT. Ketujuh data ini didapatkan dari data pembelian PT X yang diambil dari SAP.

Tampilan awal sistem ini memiliki 3 tombol. Tombol pertama yaitu “Pembersihan Data” berguna untuk menghapus data yang tidak dibutuhkan di dalam evaluasi yaitu data pembelian dari PR *Sample*, *Urgent*, *Support*, *Third Party* dan *Maintenance*. Data pembelian tipe “AIR” yang tertampil pada kolom “*Load Port*” juga akan dihapus dari sistem. Tombol ini juga menyamakan kode material di dalam sistem yaitu dengan menghapus huruf “-R” atau “-D” dari kode material.

Tombol kedua yaitu tombol “Hitung *Lead Time*” berguna untuk menghitung *lead time* dari setiap data pembelian. Hasil didapatkan dengan melakukan pengurangan antara tanggal *MIGO Date* dan tanggal

PO Create. Hasil perhitungan akan muncul pada kolom “*Lead Time*”.

Tombol ketiga yaitu tombol “*Summarize Data*” yang akan merangkum material apa saja yang termasuk di dalam data pembelian beserta nama pemasok dari material tersebut dan juga PDT yang digunakan. Material yang akan dievaluasi merupakan material yang ada di dalam hasil rangkuman tersebut. Hasil rangkuman material ini akan ditampilkan pada *sheet* 2 di dalam *Microsoft Excel*.

Tampilan pada *sheet* 2 sistem memiliki tiga tombol. Tombol “*Calculate Data*” berfungsi menghitung nilai rata-rata *lead time* setiap material dan juga CI-nya. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual dari *lead time* masing-masing material. Tombol ini juga akan menghitung jumlah pembelian yang memiliki *lead time* aktual di luar batas atas dan batas bawah CI.

Tombol “*Evaluation*” berfungsi untuk membandingkan nilai PDT dengan kondisi *lead time* aktual yang diwakilkan dengan hasil CI. Keterangan untuk kondisi PDT dari masing-masing material juga akan diberikan, yaitu apakah *lead time* lebih cepat dari PDT (PDT terlalu lama), *lead time* lebih lama dari PDT (PDT terlalu cepat), atau PDT yang tercapai. Keterangan ini ditampilkan dalam kolom “Evaluasi PDT”. Data akan disortir berdasarkan hasil evaluasi diurutkan dari PDT terlalu cepat, PDT terlalu lama, dan PDT yang tercapai. Data kemudian diurutkan berdasarkan PDT yang besar ke kecil. Hasil evaluasi diurutkan sedemikian rupa agar *user* dapat mengidentifikasi material-material dengan PDT yang tidak sesuai. PDT diurutkan dari besar ke kecil karena perusahaan lebih menaruh perhatian untuk material yang memiliki PDT yang besar. Material dengan PDT yang besar diharapkan nantinya dapat dipersingkat.

Tombol “*Evaluation*” ini juga menghitung berapa persen *lead time* aktual yang keluar dari CI. Semakin

Vend. Desc	Material	PDT	MIN CI	MAKS CI	MEAN	LEAD TIME < MIN CI	LEAD TIME > MAKS CI	TOTAL DATA PEMBELIAN	EVALUASI PDT	EVALUASI KINERJA	
GARUDA ENTERPRISE	FRXYZIS16PFK04	112	70,85	89,32	80,08	14	15	38	PDT Terlalu Lama	76,32% lead time diluar batas CI	Calculate Data
GARUDA ENTERPRISE	FRXYZIS16PFK06	112	58,17	75,3	66,73	14	12	36	PDT Terlalu Lama	72,23% lead time diluar batas CI	
GARUDA ENTERPRISE	FRXYZIS16PFK07	112	59,6	78,87	69,23	14	11	35	PDT Terlalu Lama	71,43% lead time diluar batas CI	
CHENG (HK) ENTERPRISES	FRXVT460418090	84	44,71	53,12	48,91	16	14	42	PDT Terlalu Lama	71,43% lead time diluar batas CI	Evaluation
CHENG (HK) ENTERPRISES	FRTVTC111011	84	45,55	56,6	51,07	11	8	29	PDT Terlalu Lama	65,52% lead time diluar batas CI	
CHENG (HK) ENTERPRISES	FRTVTC111010	84	47,85	56	51,92	15	12	37	PDT Terlalu Lama	72,98% lead time diluar batas CI	
CHENG (HK) ENTERPRISES	FRPVTCS0006000	84	54,17	64,44	59,3	7	10	24	PDT Terlalu Lama	70,84% lead time diluar batas CI	Reset All
CHENG (HK) ENTERPRISES	DRXVT111017770	84	45,81	54,68	50,24	10	13	30	PDT Terlalu Lama	76,67% lead time diluar batas CI	
CHENG (HK) ENTERPRISES	CHBGDAL00000	84	54,52	63,49	59	13	9	30	PDT Terlalu Lama	73,34% lead time diluar batas CI	
HL Corp (Shen Zhen)	HBRHLDRAL21019	70	59,41	66,14	62,77	18	14	39	PDT Terlalu Lama	82,06% lead time diluar batas CI	
HL Corp (Shen Zhen)	HBSHLHAC405004	70	61,98	71,45	66,71	8	9	27	PDT Tercapai	62,97% lead time diluar batas CI	
HL Corp (Shen Zhen)	HBRHLDRAL19901	70	56,49	70,4	63,44	7	7	23	PDT Tercapai	60,87% lead time diluar batas CI	
GARUDA ENTERPRISE	HDWZZ286X10011	56	50,73	56,66	53,69	17	14	38	PDT Tercapai	81,58% lead time diluar batas CI	
GARUDA ENTERPRISE	BLTTL2306100	56	48,23	56,14	52,18	10	10	28	PDT Tercapai	71,43% lead time diluar batas CI	

Gambar 8. Tampilan *sheet 2* sistem evaluasi PDT

besar persentasenya menunjukkan semakin tidak konsisten pemasok dalam proses pemenuhan pesannya. Hasil persentase didapatkan dengan menjumlahkan *lead time* yang berada di luar batas CI dan dibagi dengan total pembelian material yang dilakukan. Keterangan persentase ditampilkan pada kolom “Evaluasi Kinerja”.

Tombol “Reset All” berguna untuk menghapus data dan hasil perhitungan. Tombol ini juga akan langsung mengembalikan sistem ke tampilan awal di *sheet 1 Microsoft Excel*. Tampilan untuk *sheet 2* pada sistem evaluasi ini ditunjukkan pada Gambar 8.

Usulan sistem yang diberikan untuk evaluasi PDT diharapkan dapat memudahkan perusahaan di dalam melakukan evaluasi PDT secara berkala. Perusahaan tidak perlu melakukan perhitungan terhadap *lead time* material satu per satu karena telah dimudahkan di dalam sistem ini. PDT yang perlu untuk ditetapkan ulang karena berbeda dengan kondisi aktual juga diberikan melalui sistem ini sehingga perusahaan dapat segera melakukan perbaikan. Perusahaan juga memiliki dasar untuk penetapan PDT berdasarkan nilai *mean* dari *lead time* aktual dan PDT pun dapat selalu *update*.

Simpulan

Evaluasi PDT PT X menunjukkan bahwa sebanyak 15 dari 168 pemasok memiliki total selisih antara *lead time* dengan PDT yang besar. Sebesar 41,15% dari pemasok yang dianalisis mampu memenuhi pesanan lebih cepat dari PDT, sedangkan sebesar 15,38% pemasok memenuhi pesanan lebih lama dari PDT. Ketidaksiharian ini menyebabkan *holding cost* serta kemungkinan mundurnya jadwal produksi di PT X. Upaya untuk perbaikan PDT diberikan berdasarkan nilai rata-rata dari *lead time* aktual. Nilai rata-rata jika digunakan sebagai PDT akan menghasilkan selisih yang minimal antara *lead time* dan PDT.

Usulan lain yaitu berupa sistem dirancang untuk memudahkan PT X dalam melakukan evaluasi selanjutnya. Sistem dapat membantu PT X dalam mengolah data, menghitung *lead time* aktual serta menentukan material dengan PDT yang tidak sesuai dengan kondisi aktual. Sistem juga menunjukkan material dengan *lead time* yang tidak konsisten karena berada di luar batas atas dan batas bawah CI. Melalui sistem ini, diharapkan PT X dapat menghemat waktu dalam evaluasi. Evaluasi dapat difokuskan kepada material dengan PDT yang tidak sesuai.

Daftar Pustaka

1. Rouse, M., *SAP Planned Delivery Time*, 2014, retrieved from <https://searchsap.techtarget.com/definition/SAP-Planned-Delivery-Time> on 16 January 2020.
2. Dunford, R., Su, Q., Tamang, E., & Wintour, A., The Pareto Principle. *The Plymouth Student Scientist*, 7 (1), 2014, pp. 140-148.
3. Six Sigma Indonesia, *Pareto Chart*, 2020, retrieved from <http://sixsigmaindonesia.com/pareto-chart/> on 18 April 2020.
4. Montgomery, D. C., *Introduction to Statistical Quality Control*, 6th ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2009.
5. Boslaugh, S., *Statistics in a Nutshell*, 2nd ed., O'Reilly Media, Inc., California, USA., 2012
6. NCSS Statistical Software, *One Sample T-Test*, 2020, retrieved from <https://www.ncss.com/software/ncss/ncss-documentation/> on 18 April 2020.
7. Sedgwick, P., *Statistical Question: Understanding Confidence Interval*, 2014, retrieved from <https://www.bmj.com/content/349/bmj.g6051> on 18 April 2020.
8. NCSS Statistical Software, *Two Sample T-Test*, 2020, retrieved from <https://www.ncss.com/software/ncss/ncss-documentation/> on 18 April 2020.