

Perancangan Automatic Placement Order Support Tools di PT X

Chelsy Sandrina Clarita Anen¹, I Gede Agus Widyadana²

Abstract: PT X is a global bicycle industry that develops, manufactures, and markets bicycles around the world. One of the brands produced by PT X is brand Y. The problem faced by the Supply Department of brand Y is the inaccuracy of scheduling and determining the number of the lot size of bicycle models in placing orders. This inaccuracy is due to a large number of models, model levels, and SKU (Stock Keeping Units) every year. The purpose of this research is to design placement orders as a supporting tool to predict the schedule and optimizing the number of order lot size in the long run. There are two methods that researcher used, which is qualitatively (by interview) and quantitatively (modeling based on data history and designing the system using Visual Basic Excel version 7.1). The result obtained by this research is the estimated order entered by the user in the system can be scheduled and optimized automatically using excel. The main conclusion that can be drawn is the design of placement orders as a supporting tool that can eliminate the inaccuracy planning of placing orders. This design has also been successfully verified and validated.

Keywords: scheduling; lot size; planning; placement order; stock keeping unit

Pendahuluan

PT X merupakan industri sepeda global dimana mengembangkan, memproduksi, dan memasarkan sepeda di seluruh dunia. *Brand Y* merupakan salah satu *brand* yang diproduksi oleh PT X. Permasalahan yang dihadapi Departemen *Supply brand Y* adalah ketidaktepatan menjadwalkan serta menentukan jumlah *lot size* SKU dan level model sepeda dalam *placement order*. Persentase ketidaktepatan tersebut berturut-turut sebesar 38,46%; 5,82%; dan 6,33%. Ketidaktepatan ini disebabkan karena jumlah model, level model, dan SKU (*Stock Keeping Unit*) yang banyak setiap tahunnya. Diketahui total rata-rata model sepeda setiap tahun sebanyak tiga puluh. Setiap model memiliki level model dengan total rata-rata sebanyak delapan puluh. Setiap level model ini memiliki jumlah varian SKU (*Stock Keeping Unit*) baik dari segi warna dan ukuran yang sangat banyak yaitu sekitar 480-500. *Placement order* dibawah ketentuan minimal (dua puluh) per SKU tentunya akan menyulitkan Departemen *Supply brand Y*. Sistem produksi yang seharusnya dapat dilakukan secara *mass production* tidak dapat dilakukan karena *placement* yang kecil tersebut.

Perlu adanya *placement order* yang tepat sehingga produk yang akan dikirim ekspor dapat selesai produksi tepat waktu. Maka dari itu, *placement order* yang awalnya masih manual perlu diprogram secara otomatis. *Placement order* dirancang sebagai alat bantu pendukung untuk memperkirakan jadwal dan penentuan jumlah *lot size* dari *order* yang optimal secara *long term*. Dikarenakan tidak memasukkan *demand* dan *inventory*, maka adanya *review* secara berkala setiap dua minggu. Sistem *placement order* secara otomatis ini perlu memperhatikan beberapa hal. Mulai dari memperhitungkan minimal *order* level model, minimal *order* SKU, kapasitas, komposisi *order* yang tepat untuk setiap model dan level model per SKU, serta batasan produksi yang ada.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menjelaskan bagaimana peneliti merancang *automatic placement order support tools* pada *brand Y* PT X. Tahapan penelitian ini terbagi menjadi tujuh tahapan. Mulai dari tahapan mengidentifikasi masalah, melakukan studi literatur, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis data, hasil, hingga penarikan kesimpulan dan saran. Penjelasan setiap tahap sebagai berikut:

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

Mengidentifikasi Permasalahan

Identifikasi permasalahan ini terbagi menjadi dua langkah. Langkah pertama adalah mengidentifikasi permasalahan *placement order brand Y* di PT X. Langkah kedua mengidentifikasi tujuan dan batasan masalah.

Melakukan Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan terdiri atas tiga langkah. Langkah pertama adalah mencari referensi teori mengenai *production and planning control, optimization modeling system, verification and validation*. Langkah kedua melakukan studi literatur mengenai *visual basic, user interface, dan database*. Langkah ketiga melakukan studi literatur mengenai penelitian sebelumnya pada perusahaan.

Mengumpulkan Data Historis Perusahaan

Data yang dikumpulkan perlu disaring dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Data yang diambil dalam melakukan penelitian ini antara lain:

- Data Model dan Level Model
- Data *Sales Order (SO)*
- Data *Plan* dan *Production Order*
- Data Jumlah SKU Level Model
- Data Harga Level Model
- Data Persentase *Order* SKU Level Model

Pengolahan Data

Terdapat dua langkah pada tahap pengolahan data ini. Langkah pertama adalah mengkategorikan setiap model sesuai data masa lampau jumlah *order* dan frekuensi muncul bulanan. Tujuan melakukan kategori ini adalah untuk membuat model matematis dan pemrograman yang sesuai. Langkah kedua adalah mengolah data masa lampau untuk menentukan persentase *late production*. Tujuannya untuk mengetahui frekuensi dan tingkat keterlambatan produksi suatu model sepeda. Hal ini akan menjadi acuan dalam perancangan alat bantu *placement order system* yang akan dibuat.

Analisis Data

Terdapat tiga langkah pada tahap analisis data ini. Langkah pertama adalah menganalisis data dari *placement order* saat ini. Tujuannya untuk mengetahui algoritma penempatan pesanan serta batasan yang digunakan. Langkah kedua adalah menentukan fungsi tujuan, batasan, kriteria, serta *priority rank*. Tujuannya untuk sebagai dasar dalam merancang *automatic placement order support tools*. Langkah ketiga adalah membuat pemodelan

placement order system setiap kategori. Pemodelan ini menggunakan bantuan *visual basic excel* dengan versi 7.1. Langkah ini membutuhkan *trial error* untuk menentukan bahasa pemrograman dan model matematis yang sesuai.

Hasil

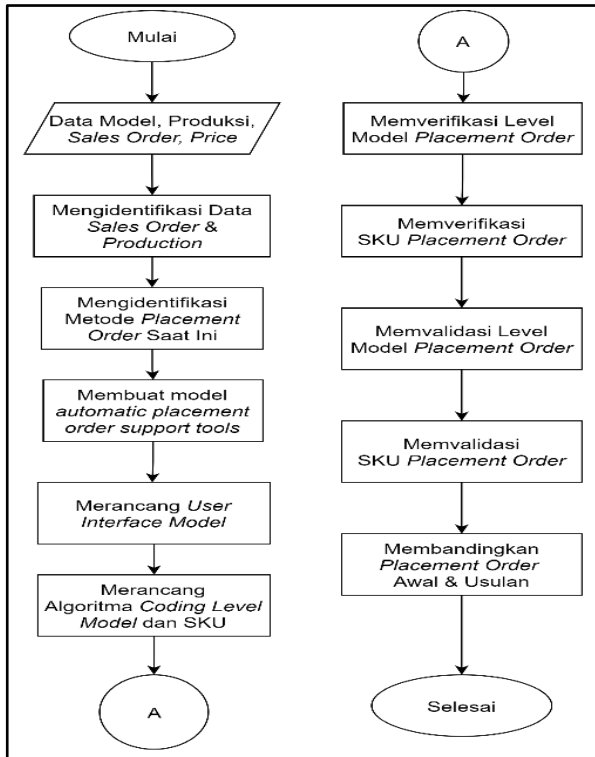
Terdapat dua langkah pada tahap analisis data ini. Langkah pertama adalah memverifikasi rancangan *placement order system* setiap kategori. Tujuannya adalah untuk mengecek apakah model yang dibuat sesuai dengan konsep dasar atau tidak. Langkah kedua adalah memvalidasi rancangan *automatic placement order support tools* setiap kategori. Tujuannya untuk mengetahui apakah *placement order* yang sudah diverifikasi ini dapat memenuhi kebutuhan perusahaan atau tidak. Cara yang dilakukan yaitu mensimulasikan hasil pembuatan *placement order system* dengan data masa lampau. Tujuannya adalah untuk mengecek apakah usulan *placement order* ini dapat relevan dengan data perusahaan. Langkah ini membandingkan apakah usulan *placement order* ini dapat melengkapi kekurangan dari *placement order* manual yang dibuat sebelumnya. Departemen *Supply brand Y* juga akan melakukan simulasi serta memberikan penilaian terhadap alat bantu *placement order* yang dibuat.

Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dan saran. Bagian ini terdiri dari pembahasan singkat permasalahan di PT X terkait ketidaktepatan penjadwalan, ketidaktepatan penentuan *order lot sizing*, serta jumlah varian SKU yang banyak dengan *order* yang sedikit. Ketiga hal ini disebabkan oleh pembuatan *placement order* manual yang kurang tepat. Bagian ini juga memberikan usulan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Saran yang diberikan adalah saran mengenai hal yang dapat diteliti lebih lanjut dan ditingkatkan dalam perusahaan untuk mengatasi permasalahan pembuatan *automatic placement order support tools*.

Hasil dan Pembahasan

Bagian pembahasan ini menjelaskan bagaimana *automatic placement order support tools* dirancang. Perancangan ini dibuat untuk level model dan SKU setiap model. Penjadwalan dan pengoptimalan jumlah *lot size order* dilakukan agar dapat merencanakan proses produksi dengan tepat (Kiran [1]). Terdapat sepuluh proses yang dilakukan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart algoritma pembuatan automatic placement order

Mengidentifikasi Data Sales Order dan Production

Data Sales Order dan Production tahun 2019-2020 dijadikan sebagai dasar perhitungan persentase late production setiap model. Pengiriman order dikatakan telat bila production finished date melebihi empat belas hari dari request delivery date yang telah ditetapkan.

Perkiraan model yang akan diproduksi untuk tahun 2022 sebanyak 26 model. Setiap model sepeda ini terbagi lagi menjadi level model dengan total 82 level. Setiap level ini dikategorikan lagi menurut varian SKU (Stock Keeping Unit) baik dari segi ukuran dan warna sebanyak 435 SKU. Untuk mempermudah perhitungan dan pembuatan placement order system, maka semua model ini akan dibagi menurut tiga kategori (High, Mid, Low). Data SO 2021 dijadikan sebagai acuan pembagian model ke kategori ini.

Membandingkan Persentase Late Production Antar Kategori

Persentase late production dari kategori high, mid, dan low ini perlu dibandingkan. Tujuan perbandingan ini adalah untuk mengetahui

kategori yang perlu diprioritaskan terlebih dahulu untuk placement order.

Tabel 1. Persentase late production tiga kategori

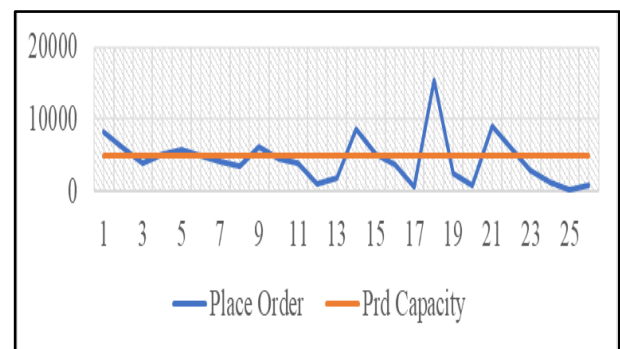
Kategori Model	Jumlah Model	Level Model	Total SKU	%LP
High	8	30	188	55,87
Mid	6	27	128	55,07
Low	12	25	119	53,97

Diketahui kategori high memiliki nilai rata-rata persentase late production tertinggi pertama yaitu sebesar 55,87%. Dengan demikian, pembuatan alat bantu placement order system perlu memfokuskan model-model yang ada pada kategori high terlebih dulu. Lalu diikuti kategori mid dan low yang memiliki nilai rata-rata persentase late production sebesar 55,07% dan 53,97%.

Mengidentifikasi Metode Placement Order Saat Ini

Sebelum mulai merancang model, perlu mengidentifikasi terlebih dulu metode placement order saat ini. Departemen brand Y membuat placement order secara manual lewat Microsoft Excel. Tentunya pengerjaan akan membutuhkan waktu yang lama terutama bagi model dengan banyak level model dan varian SKU.

Gambar 2 menunjukkan rancangan placement order secara manual masih belum tepat. Hal tersebut ditunjukkan dari total place order yang cenderung melebihi kapasitas produksi setiap minggunya.



Gambar 2. Grafik place order manual

Membuat Model Automatic Placement Order Support Tools

Pembuatan suatu model berdasarkan tiga hal, yaitu fungsi tujuan, batasan, maupun kriteria yang dibuat (Türkay [2]). Pembuatan model dari

automatic placement order support tools sebagai berikut:

Menentukan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dari pemodelan alat bantu placement order ini adalah meminimumkan order level model yang melebihi kapasitas produksi setiap minggunya.

Menentukan Batasan Model

Batasan dari pemodelan alat bantu placement order ini meliputi:

- Kapasitas produksi; Tim produksi memiliki kapasitas dalam memproduksi model sepeda tahun 2022 sebanyak 180.000 unit. Untuk setiap minggunya hanya bisa memproduksi lima ribu unit.
- Minimal jumlah order; Setiap level model memiliki minimal jumlah pemesanan sebanyak lima puluh unit. Untuk setiap varian SKU memiliki minimal jumlah pemesanan sebanyak dua puluh unit.
- Penempatan model; Setiap level model dalam satu family/model yang sama perlu ditempatkan dalam minggu produksi yang sama.
- Model E bike dan Special Project (SE, NL, All Donky, All Rockspring) tidak diperhitungkan.

Menentukan Kriteria Model

Kriteria untuk penentuan priority rank meliputi:

- Persentase late production (LP); Setiap model memiliki persentase LP yang berbeda-beda. Bila model tertentu memiliki persentase LP yang tinggi, maka perlu diprioritaskan untuk ditempatkan terlebih dahulu.
- Harga; Setiap model memiliki harga yang berbeda-beda. Semakin mahal harga model sepeda maka akan semakin diprioritaskan untuk selesai produksi.

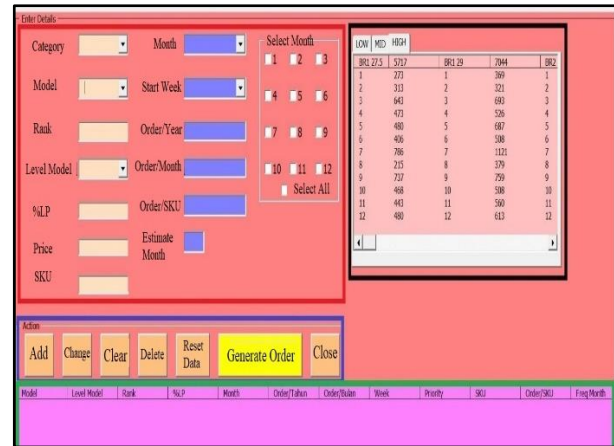
Menentukan Priority Rank Antar Kategori

Terdapat dua kriteria yang akan dijadikan sebagai acuan, yaitu persentase late production dan harga. Persentase late production akan memberikan proporsi sebesar 60% dan harga model sebesar 40%.

Merancang User Interface Model

Perancangan User Interface (UI) dibuat dengan menerapkan prinsip user friendly (Galitz et al. [3]). Pembuatan UI dengan Visual Basic ini juga

meminimalisir adanya error. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



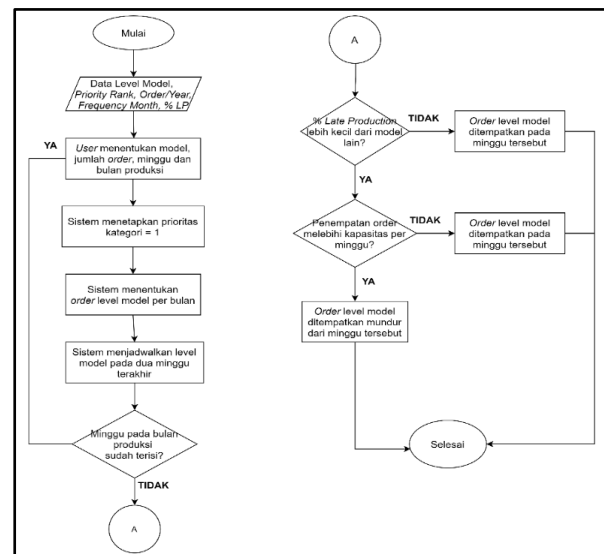
Gambar 3. User interface placement order support tools

Merancang Algoritma Pemrograman Level Model dan SKU

Pemrograman placement order system menggunakan visual basic excel versi 7.1 (Urtis et al. [4]). Untuk setiap kategori memiliki algoritma pemrograman yang berbeda.

Algoritma Pemrograman untuk Kategori High

Model kategori high dijadwalkan pada dua minggu setiap akhir bulan sesuai kesepakatan dengan pihak brand Y. Bila telah melebihi kapasitas, maka order model kategori ini akan ditempatkan pada minggu selanjutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.

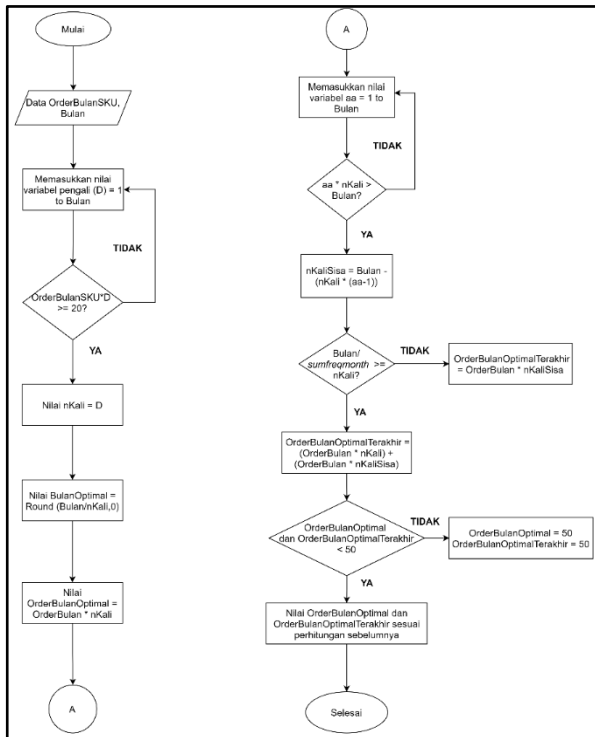


Gambar 4. Flowchart algoritma coding kategori high

Algoritma Pemrograman untuk Kategori Mid dan Low

Kategori *mid* dan *low* juga memiliki algoritma yang mirip dengan kategori *high*. Namun, perbedaannya terletak pada proses kedua dan proses keempat. Prioritas kategori *mid* bernilai dua dan dijadwalkan pada minggu kedua setiap bulannya. Sementara prioritas kategori *low* bernilai tiga dan dijadwalkan pada minggu pertama setiap bulannya. Kategori *mid* dan *low* juga memiliki proses tambahan, untuk mengoptimalkan *order lot size* dari SKU. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 5.

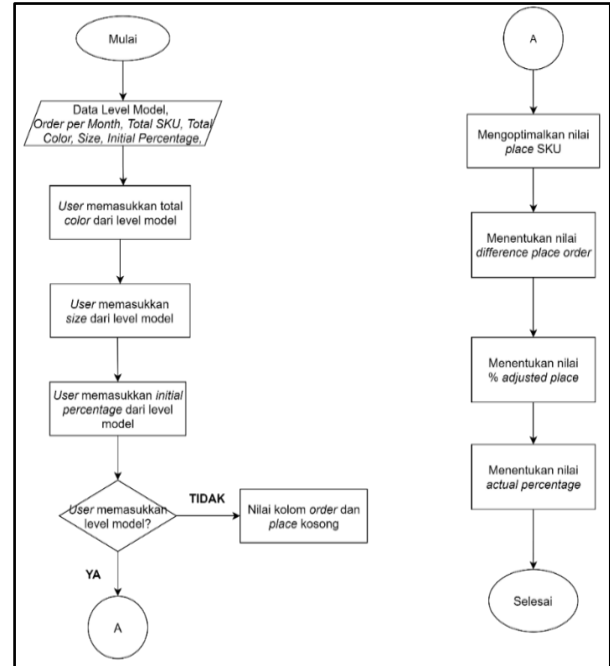
Gambar 5 menunjukkan *flowchart* algoritma pengoptimalan *order lot size*. Proses pertama yang dilakukan oleh sistem adalah menentukan nilai variabel pengali (D). Nilai variabel pengali digunakan untuk menentukan BulanOptimal dan OrderBulanOptimal. Pengoptimalan ini dilakukan dengan melakukan *merger* bulan dan jumlah *order*. Hasil *merger* ini bertujuan untuk mencapai minimal *order* SKU.



Gambar 5. Flowchart algoritma pengoptimalan *order lot size*

Algoritma Placement SKU

Setelah algoritma pemrograman level model dibuat, maka langkah selanjutnya adalah membuat algoritma *placement* SKU. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart algoritma *placement* SKU

Nilai *place* SKU diperoleh dari rumus berikut:

$$\left\{ \frac{1}{Total\ color} \right\} * \left\{ \frac{Size\ Initial\ percentage}{Total\ percentage\ level\ model} \right\} * \left\{ \frac{Order}{Month} \right\}$$

Rumus ini melibatkan *total color*, *size initial percentage*, *total percentage level model*, serta *order/month*. Nilai *place* ini dibuat dalam kelipatan lima untuk memudahkan dalam pemesanan material.

Memverifikasi Level Model Placement Order

Proses verifikasi level model *placement order* dilakukan dengan mengecek kesesuaian antara program dengan konsep dasar (Thacker et al. [5]). Konsep dasar yang telah ditetapkan di awal berhubungan dengan maksimal produksi setiap minggu dan memenuhi minimal *order* level model serta SKU.

Verifikasi Model Kategori High

Verifikasi kategori ini dilakukan sebanyak tiga kali. Verifikasi pertama mengecek apakah prioritas model yang ditetapkan dalam program sudah sesuai dengan *output* atau belum. Verifikasi kedua mengecek apakah %LP level model yang ditetapkan sudah sesuai dengan *output* atau belum. Verifikasi ketiga merupakan gabungan dari verifikasi pertama dan kedua, serta mengecek penempatan *family model* bersamaan dalam satu minggu atau tidak. Gambar 7 menunjukkan verifikasi ketiga kategori *high*.

Model	Level Model	Rank	%LP	Month	Order/Tahun	Order/Bulan
Kentfield	KC1	1	100	12	13800	1150
Kentfield	KC1 ST	1	85.02	12	14700	1225
Kentfield	KC2 ST	1	60.97	12	15300	1275
Kentfield	KC2	1	45.67	12	14100	1175
San Quentin	SQ 24	4	89.88	12	17000	1417
San Quentin	SQ 20	4	62.78	12	12500	1042
San Quentin	SQ1	4	28.92	12	13000	1083
San Quentin	SQ2	4	27.72	12	9500	792
San Quentin	SQ3	4	23.68	12	7500	625
Bolinas Ridge	BR1 29	8	51.52	12	16700	1392
Bolinas Ridge	BR2 27.5	8	49.14	12	16500	1375
Bolinas Ridge	BR2 29	8	47.04	12	7500	625
Bolinas Ridge	BR1 27.5	8	45.07	12	15700	1308

Gambar 7. Verifikasi ketiga model kategori *high*

Gambar 8 menunjukkan hasil dari verifikasi ketiga model kategori *high*. Urutan penempatan model mulai dari *Kentfield*, *San Quentin*, dan *Bolinas Ridge*. Penempatan ini sesuai dengan prioritas model yang sudah ditetapkan. Selanjutnya, level model dengan %LP tertinggi didahulukan dalam *placement order* minggu tersebut. Penempatan *order* juga tidak melebihi kapasitas produksi setiap minggunya. Selain itu, *order* untuk setiap minggunya juga memenuhi minimal *order* level model dan SKU. Dengan demikian, semua tujuan verifikasi ketiga untuk kategori *high* sudah tercapai.

Kapasitas Prd/Week	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Total Place/Week	0	0	4825	0	4700	0	4825	0	4700
Month	1	1	1	1	2	2	2	2	3
Model / Week	1	2	3	4	1	2	3	4	1
BR1 27.5					1308				1308
BR1 29					1392				1392
BR2 27.5					1375				1375
BR2 29					625				625
BT3 27.5									
KC1			1150				1150		
KC1 ST			1225				1225		
KC2			1175				1175		
KC2 ST			1275				1275		

Gambar 8. Hasil verifikasi ketiga model kategori *high*

Verifikasi Model Kategori Mid dan Low

Verifikasi model kategori *mid* dan *low* mirip seperti kategori *high*. Namun, kedua kategori ini memiliki verifikasi tambahan untuk mengecek optimal *order* SKU. Pengoptimalan ini perlu dilakukan agar dapat memenuhi minimal *order* level model (sebanyak lima puluh) dan SKU (sebanyak dua puluh). Setiap perubahan akan otomatis tersimpan pada *database visual basic* (Silberschatz et al. [6]). Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9. Contoh merger bulan kategori *mid*

Gambar 9 menunjukkan contoh penggabungan bulan kategori *Mid* dengan memperhatikan jumlah SKU. *User* menginputkan model *Rift Zone*, dengan level model *Rift Zone C1*. Selanjutnya *user* memilih frekuensi bulan sebanyak dua belas kali. Nilai *order/year* yang dimasukkan sebesar 295. Dapat dilihat *TextboxEstimateMonth* menunjukkan angka tiga bulan. Nilai ini menunjukkan bahwa frekuensi bulan yang awalnya sepuluh harus digabung menjadi tiga bulan. Hal ini bertujuan untuk memenuhi minimal pesanan setiap SKU.

Kapasitas Prd/Week	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Total Place/Week	0	600	0	0	0	600	0	0	600
Month	1	1	1	1	2	2	2	2	3
Model / Week	1	2	3	4	1	2	3	4	1
RFZC1		200				200			200
RFZC2		200				200			200
RFZCX		200				200			200

Gambar 10. Hasil verifikasi keempat model kategori *mid*

Gambar 10 menunjukkan bahwa bulan untuk level model *RFZC1* yang awalnya dua belas bulan digabung hanya menjadi tiga bulan. Lalu, jumlah *order* untuk level model *RFZC1* yang awalnya lima puluh setiap bulannya digabung menjadi dua ratus untuk setiap bulan. Penempatan *order* juga tidak melebihi kapasitas produksi setiap minggunya. Selain itu, *order* untuk setiap minggunya juga memenuhi minimal *order* level model dan SKU. Dengan demikian, semua tujuan verifikasi keempat untuk kategori *mid* sudah tercapai.

Memverifikasi SKU *Placement Order*

Proses verifikasi SKU *placement order* dilakukan dengan mengecek kesesuaian antara rumus yang dibuat dengan konsep dasar. Konsep dasar yang telah ditetapkan di awal adalah nilai *place* SKU menyesuaikan dengan persentase dari setiap ukuran level model. Verifikasi ini dilakukan untuk setiap level model dari masing-masing kategori.

Verifikasi SKU Kategori *High*

Verifikasi SKU setiap kategori memiliki langkah yang sama. Nilai *place* disesuaikan dengan besarnya *order* level model yang dimasukkan oleh *user* di *visual basic*. Verifikasi ini dilakukan dengan mengecek formula untuk setiap SKU sudah benar atau belum. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.

Level Model	Order	Total SKU	Total Color	Size	Initial Percentage	Place
BR1 27.5	476	6	2	XS	5.00%	30
				S	15.00%	90
				M	20.00%	120
BR1 29	587	6	2	M	25.00%	120
				L	25.00%	120
				XL	10.00%	50

Gambar 11. Hasil verifikasi SKU kategori *high*

Gambar 11 menunjukkan SKU *placement order* kategori *high* yang sudah diverifikasi. Contoh verifikasi berikut ini untuk level model BR1 29 yang memiliki total *order* sejumlah 587. Diketahui memiliki tiga ukuran (M, L, XL) dengan persentase *order* berturut-turut sebesar 25%; 25%; dan 10%. Setiap ukuran memiliki dua warna sehingga total SKU sebesar enam. Nilai *place* yang diperoleh untuk setiap ukuran berturut-turut sebesar 120; 120; dan 50. Nilai *place* ini kemudian dijumlahkan dan dikali dengan total *color* sehingga diperoleh hasil sebesar 580. Selisih dari *place* dengan *order* awal ini dapat disesuaikan nantinya. SKU *placement order* kategori *high* sudah berhasil diverifikasi.

Memvalidasi Level Model *Placement Order*

Proses validasi mensimulasikan *placement order* secara manual dan otomatis. Periode *placement* selama enam bulan (bulan Januari hingga Juni) tahun 2022. Periode ini mengikuti *initial placement order* awal yang dibuat oleh Departemen *Supply brand Y*. Data yang digunakan untuk dua simulasi ini adalah data masa lampau *sales order* tahun 2021 ini. Data masukan dari VB akan diolah dan otomatis ditempatkan pada *sheet excel*. Langkah

selanjutnya adalah membandingkan kedua hasil simulasi (manual dan otomatis) tersebut.

Tabel 2. Perbandingan simulasi manual dan otomatis

Keterangan	<i>High</i>	<i>Mid</i>	<i>Low</i>	Total
Model	8	6	12	26
Level Model	6	27	25	82
Manual (menit)	121	124	128	373
Otomatis (menit)	6	7	8	22

Tabel 2 menunjukkan perbandingan hasil simulasi manual dan otomatis. Kolom pertama menunjukkan tiga kategori yang disimulasikan (*high*, *mid*, *low*). Kolom kedua menunjukkan jumlah model dari setiap kategori. Kolom ketiga menunjukkan jumlah level model dari setiap kategori. Kolom keempat menunjukkan waktu pengerjaan manual setiap kategorinya. Total waktu simulasi manual cukup lama yaitu sekitar enam jam. Kolom kelima menunjukkan waktu pengerjaan otomatis setiap kategorinya. Total waktu simulasi otomatis sekitar 22 menit. Maka dari itu, simulasi ini menunjukkan bahwa usulan *placement order* secara otomatis lebih valid. Meskipun *placement order* manual ini sudah memperhatikan batasan model yang ada, tetapi masih memiliki peluang untuk terjadi *human error*. Tentunya akan memakan waktu yang lama lagi bila tidak memperhatikan batasan model yang ada.

Memvalidasi SKU *Placement Order*

Proses validasi membandingkan hasil usulan dengan *place order* SKU sebelumnya (Kleijnen [7]). Tujuan validasi ini untuk mengecek apakah nilai *place order* usulan dapat menjadi representasi perkiraan pesanan yang sebenarnya atau tidak. Cara pengecekan ini dengan melihat persentase *place order* setiap SKU sudah tepat atau belum. Untuk lebih jelasnya hasil validasi setiap kategori dapat dilihat pada penjelasan berikut:

Validasi SKU Kategori *High*

Validasi SKU setiap kategori memiliki langkah yang sama. Nilai *place* usulan dibandingkan dengan *place* awal. Gambar 12 menunjukkan bahwa total perkiraan *place order* untuk level model BR1 29 sebesar 3370. Dapat dilihat bahwa *place order* untuk setiap ukuran masih belum memiliki persentase yang tetap. Bila dibandingkan dengan *place order* SKU usulan, setiap SKU ditentukan berdasarkan *initial percentage*. Dengan demikian, usulan *place order*

SKU kategori *high* layak diterima karena berhasil divalidasi.

Model	Material description	Referensi	OrdNum	Order
BOLINAS RIDGE 1 29	MIRN20 BOLINAS RIDGE 1 29X19 L GREY	PldOrd	41298964	100
BOLINAS RIDGE 1 29	MIRN20 BOLINAS RIDGE 1 29X19 L BLUE	PldOrd	41298970	125
BOLINAS RIDGE 1 29	MIRN20 BOLINAS RIDGE 1 29X19 L BLUE	PldOrd	47870552	50
BOLINAS RIDGE 1 29	MIRN20 BOLINAS RIDGE 1 29X20.5 XL GREY	PldOrd	47468717	10
BOLINAS RIDGE 1 29	MIRN20 BOLINAS RIDGE 1 29X20.5 XL BLUE	PldOrd	41298971	100
BOLINAS RIDGE 1 29	MIRN20 BOLINAS RIDGE 1 29X17 M GREY	PldOrd	41298963	50

Gambar 12. Hasil validasi SKU kategori *high*

Perbandingan Placement Order Awal dan Usulan

Setelah melakukan verifikasi dan validasi, dilakukan perbandingan antara *placement order* awal dan usulan. Perbandingan ini berdasarkan *placement order* untuk semester satu (bulan Januari hingga Juni) tahun 2022. *Placement order* awal ini dibuat oleh Departemen *Supply brand Y* secara manual. Sementara *placement order* usulan ini dibuat berdasarkan hasil program *visual basic*.

Program usulan ini memperhatikan kriteria dan batasan model yang sudah ditetapkan. Perbandingan ini memperhatikan tiga kriteria. Kriteria pertama yaitu persentase melebihi kapasitas produksi per minggu (sebesar 0%). Kriteria kedua yaitu persentase tidak memenuhi minimal *order* SKU (sebesar 0%). Kriteria ketiga yaitu persentase tidak memenuhi minimal *order* level model (sebesar 0%). Hasil *placement* usulan lebih unggul dibandingkan hasil dari *placement* awal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan *placement order* semester pertama

Kriteria	Awal	Usulan
% Melebihi Kapasitas Produksi per Minggu	38,46%	0,00%
% Tidak Memenuhi Minimal <i>Order</i> SKU	5,82%	0,00%
% Tidak Memenuhi Minimal <i>Order</i> Level Model	6,33%	0,00%

Simpulan

Permasalahan yang dihadapi Departemen *Supply brand Y* ada tiga, yaitu ketidaktepatan dalam menjadwalkan, menentukan jumlah *lot size* SKU, dan menentukan level model sepeda dalam *placement order*. Rancangan *automatic placement order support tools* yang dibuat ini dapat menghilangkan ketidaktepatan dalam penjadwalan dan pengoptimalan *lot sizing* pada *placement order*. Nilai persentase menggunakan rancangan ini menjadi 0%. Waktu pengerjaan *placement order* dengan rancangan otomatis juga terbukti lebih cepat.

Daftar Pustaka

- Kiran, D. R. (2019). Elements of Production Planning and Control, in *Production Planning and Control* (pp. 1–20). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818364-9.00001-9>.
- Türkay, M. *Modeling Optimization Problems INDR 262-Introduction to Optimization Method*, retrieved from http://home.ku.edu.tr/~mturkay/Indr262/INDR262_Modeling.pdf on 13 March 2021.
- Galitz, W. O. and R. Barnett, R., *The Essential Guide to User Interface Design*, 2007, retrieved from <https://www.wiley.com/en-us/The+Essential+Guide+to+User+Interface+Design%3A+An+Introduction+to+GUI+Design+Principles+and+Techniques%2C+3rd+Edition-p-9780470053423> on 12 May 2021.
- Urtis, T. and Alexander, M., *Excel VBA 24 Hour Trainer*, 2011, retrieved from <https://p2p.wrox.com/book-excel-vba-24-hour-trainer-2nd-edition-786/> on 12 May 2021.
- Thacker, B. H. et al., *Concepts of Model Verification and Validation*, 2004. <https://doi.org/10.2172/835920>.
- Silberschatz, A. et al., *Database System Concepts*, 2020, retrieved from <https://www.mheducation.com/highered/product/database-systemconcepts-silberschatz-korth/M9780078022159.html> on 12 May 2021.
- Kleijnen, J. P. C., Verification and Validation of Simulation Models, *European Journal of Operational Research*, 82(1), 1995, pp. 145–162. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)00016-6](https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)00016-6).