

Analisis Perencanaan Produksi Dengan Metode Linear Programming Guna Memaksimalkan Keuntungan

Fitriani Latief ^{1✉} **Dirwan** ² **Suriyanti** ³ **Ramlawati** ⁴

^{1,2} Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia

^{3,4} Program Doktor Ilmu Manajemen, Universitas Muslim Indonesia

Abstrak

Linear Programming atau biasa disebut juga sebagai optimasi linear merupakan suatu cara dalam matematika yang bisa dipakai untuk memecahkan masalah mengenai optimasi dengan memperhatikan kendala tertentu dan dalam linear programming adalah metode simpleks yang berfungsi untuk mencari solusi optimum. Tujuan penelitian ini adalah untuk memaksimalkan keuntungan dalam produksi semen di PT. Semen Tonasa. Jenis Data pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif, yaitu data yang berupa angka-angka yang menunjukkan jumlah atau banyaknya sesuatu, yaitu Biaya Produksi, Jumlah Unit yang diproduksi, Harga per unit dan kapasitas sumber daya-sumber daya yang tersedia. Data kualitatif, yaitu data yang tidak dinyatakan dalam bentuk angka, seperti sejarah singkat perusahaan dan bidang usaha perusahaan. Hasil perhitungan menggunakan linear programming metode simpleks tingkat keuntungan optimal adalah sebesar Rp. 183.638.900.955 dengan memproduksi Semen Portland Tipe I sebanyak 4.429 ton, Semen Portland Komposit sebanyak 891.157 ton dan Semen Portland Pozzolan tidak diproduksi. Dengan menggunakan metode simpleks hasil perhitungan model optimasi produksi menunjukkan bahwa PT. Semen Tonasa mengalami kenaikan sebesar Rp. 13.945.642.163 atau naik sekitar 8,218%.

Kata Kunci: *Linear Programming; Simpleks; Keuntungan; Optimal.*

Copyright (c) 2023 Fitriani Latief

✉ Corresponding author :

Email Address : fitriani@stienobel-indonesia.ac.id

PENDAHULUAN

Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan usaha-usaha para anggota organisasi dan penggunaan sumber daya-sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan (Dallasega et al., 2017). Dari definisi di atas, manajemen didefinisikan sebagai proses karena semua manajer, tanpa memperdulikan kecakapan atau ketrampilan khusus mereka, harus melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan-tujuan yang mereka inginkan (Zhang et al., 2017). Proses tersebut terdiri dari kegiatan-kegiatan manajemen, yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan (Osorio et al., 2017). Salah satu proses manajemen yaitu perencanaan. Perencanaan adalah pemilihan sekumpulan kegiatan dan keputusan selanjutnya apa yang harus dilakukan, kapan, bagaimana, dan oleh siapa. Perencanaan yang baik dapat dicapai dengan mempertimbangkan kondisi di waktu yang akan datang dalam mana perencanaan dan kegiatan yang

diputuskan akan dilaksanakan, serta periode sekarang pada saat rencana dibuat (Li et al., 2017; Firman et al., 2020; Jumady et al., 2021)

Seperti perencanaan produksi, perencanaan produksi adalah pernyataan rencana produksi kedalam bentuk agregat. Perencanaan produksi ini merupakan alat komunikasi antara manajemen teras (Top management) dan manufaktur (Zhang et al., 2017). Di samping itu juga, perencanaan produksi merupakan pegangan untuk merancang jadwal induk produksi. Untuk merancang jadwal produksi dibutuhkan riset operasi. Riset operasi bermaksud untuk menggambarkan, memahami, dan memperkirakan atau meramal perilaku berbagai sistem yang kompleks dari kehidupan manusia dan peralatan (Li et al., 2017). Tujuan utama riset operasi adalah untuk menyediakan informasi yang akurat sebagai dasar pembuatan keputusan (Vogel et al., 2017).

Beberapa model dan teknik riset operasi yaitu salah satunya Linear Programming. Linear programming adalah suatu peralatan riset operasi yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah "optimisasi" atau masalah-masalah di mana ada satu jawaban "paling baik" dari serangkaian alternatif (Mashayekh et al., 2017). Model-model program Linear dapat diterapkan pada berbagai operasi bisnis dan industri di mana dapat diperoleh nilai maksimum atau minimum, seperti pendapatan keluaran mesin maksimum, tingkatpersediaan ideal, campuran produk terbaik, masalah transportasi, masalah penugasan, penganggaran modal dan sebagainya.

Suatu fakta yang sudah melembaga pada hamper semua perusahaan pabrik domestik nasional adanya keenggangan untuk menyajikan data actual dari biaya produksinya dan oleh karena itu analisis minimisasi biaya dapat dikatakan sulit untuk diterapkan. Sebaliknya data yang menyangkut kendala produksi, seperti produksi yang terpakai jumlah aktual yang diserap dalam mengerjakan setiap artikel serta jumlah yang sediakan oleh perusahaan pabrik karena dipandang oleh mereka bukan rahasia perusahaan.

Berpijak kepada gejala seperti itulah maka penulis tertarik mengadakan penelitian pada objek yang diteliti yaitu pabrik pembuatan semen. Adapun peralatan yang dipakai adalah Linear Programming dengan salah satu metodenya yaitu Metode Simpleks, sehingga penulis mengambil judul: Analisis Perencanaan Produksi dengan Metode Linear Programming Guna Memaksimalkan Keuntungan pada PT. Semen Tonasa Di Kabupaten Pangkep.

Sebelum manajer dapat mengorganisasi, mengarahkan atau mengawasi, mereka harus membuat rencana-rencana yang memberikan tujuan dan arah organisasi. Dalam perencanaan, manajer memutuskan "apa yang harus dilakukan, kapan melakukannya, bagaimana melakukannya, dan siapa yang melakukannya" (Schuh et al., 2017). Jadi, perencanaan adalah pemilihan sekumpulan kegiatan dan pemutusan selanjutnya apa yang harus dilakukan, kapan, bagaimana, dan oleh siapa. Perencanaan yang baik dapat dicapai dengan mempertimbangkan kondisi di waktu yang akan datang dalam mana perencanaan dan kegiatan yang diputuskan akan dilaksanakan, serta periode sekarang pada saat rencana dibuat (Dallasega et al., 2017)

Perorangan maupun organisasi keduanya membutuhkan perencanaan. Apakah perencanaan suatu darmawisata, karier, atau program penjualan baru. Perencanaan merupakan proses dasar yang digunakan untuk memilih tujuan dan cara pencapaiannya (Song et al., 2017). Kebutuhan akan perencanaan ada di semua

tingkatan dan pada kenyataannya meningkat dimana tingkatan tersebut mempunyai dampak potensial terbesar terhadap sukses organisasi atau tingkatan manajemen atas. Manajer puncak biasanya mencurahkan sebagian besar waktu perencanaan mereka untuk rencana-rencana jangka panjang dan strategi-strategi organisasi (Vogel et al., 2017). Manajer pada tingkatan bawah merencanakan terutama bagi kelompok kerjanya dan untuk jangka pendek. Salah satu aspek penting perencanaan adalah pembuatan keputusan (decision making), proses pengembangan dan penyeleksian sekumpulan kegiatan untuk memecahkan suatu masalah tertentu (Tanner et al., 2017).

Menurut Stoner, perencanaan merupakan kegiatan yang terbagi dalam 4 tahap dan berlaku untuk semua kegiatan perencanaan pada unsur jenjang organisasi (Tanner et al., 2017). Tahap 1: Menetapkan serangkaian tujuan. Perencanaan dimulai dengan keputusan-keputusan tentang apa yang dibutuhkan oleh organisasi atau kelompok kerja. Tanpa rumusan tujuan yang jelas, organisasi akan menggunakan sumber dayanya secara tidak efektif. Identifikasi prioritas dan menentukan tujuan yang spesifik sehingga memungkinkan organisasi menggunakan sumber daya-sumber dayanya secara efektif. Tahap 2: Merumuskan keadaan sekarang. Sejauh mana posisi organisasi dari tujuannya? Sumber daya-sumber daya apa yang tersedia untuk pencapaian tujuan? Hanya dengan menganalisis kondisi organisasi saat ini, rencana dapat dirumuskan untuk menggambarkan rencana selanjutnya. Komunikasi yang terbuka dengan para anggota organisasi, data keuangan, dan statistik diperlukan pada tahap ini. Tahap 3: Identifikasi segala kemudahan dan hambatan. Faktor internal dan eksternal apa saja yang dapat membantu organisasi mencapai tujuannya? Faktor apa saja yang dapat menimbulkan masalah? Walaupun sulit dilakukan, antisipasi situasi, problem dan kesempatan yang mungkin terjadi di masa mendatang adalah bagian esensi dari proses perencanaan. Tahap 4: Mengembangkan serangkaian kegiatan untuk pencapaian tujuan. Tahap terakhir ini melibatkan pengembangan berbagai alternative kegiatan untuk pencapaian tujuan, evaluasi alternatif tersebut dan pemilihan alternatif terbaik di antara alternatif yang ada untuk pencapaian tujuan.

Agar manajemen teras dapat memfokuskan seluruh tingkat produksi tanpa harus rinci, maka perencanaan produksi dinyatakan dalam kelompok produk atau family (Schuh et al., 2017). Satuan unit yang dipakai dalam perencanaan produksi bervariasi dari satu pabrik ke pabrik lain (Zhang et al., 2017). Hal ini bergantung dari jenis produk seperti: ton, liter, kubik, jam mesin atau jam orang. Jika satuan menit sudah ditetapkan maka faktor konvensi harus ditetapkan sebagai alat komunikasi dengan departemen pemasaran dan akuntansi. Satuan unit di atas harus dikonvensikan dalam bentuk satuan rupiah (Osorio et al., 2017). Di samping menjaga faktor konvensi diperlukan untuk menerjemahkan perencanaan produksi ke jadwal produksi induk produksi (Entezaminia et al., 2017).

Perencanaan produksi mempunyai waktu perencanaan yang cukup panjang, biasanya 5 tahun (Dallasega et al., 2017). Rencana ini digunakan untuk perencanaan sumber daya seperti ekspansi, pembelian mesin. Proses peramalan telah memberikan informasi mengenai besarnya permintaan dari hasil peramalan mungkin bisa diproduksi karena kapasitas produksi yang dimiliki tidak mencukupi (Vogel et al., 2017). Pada dasarnya perencanaan produksi adalah upaya menjabarkan hasil peramalan menjadi rencana produksi yang layak dilakukan dalam bentuk jadwal rencana produksi (Tanner et al., 2017). Tujuan perencanaan produksi Tujuan

perencanaan produksi adalah 1) Sebagai langkah awal untuk menentukan aktivitas produksi yaitu sebagai referensi perencanaan lebih rinci dari rencana agregat menjadi item dalam jadwal induk produksi (Zhang et al., 2017). 2) Sebagai masukan rencana sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dapat dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi. 3) Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

Produksi adalah suatu usaha untuk menciptakan atau menambah nilai dan daya guna dari suatu barang. Adapun mengenai pengertian dari produksi banyak para ahli ekonomi klasik maupun para ahli ekonomi modern memberikan definisi pada prinsipnya mempunyai pengertian yang sama hanya saja dalam bentuk penyajian yang berbeda (Tanner et al., 2017). Produksi adalah setiap aktivitas yang menyebabkan timbulnya benda-benda dan jasa yang ditujukan untuk pasar (Zhang et al., 2017). Produksi adalah hasil yang diperoleh sebagai akibat bekerjanya beberapa faktor produksi sekaligus, yaitu tanah, modal, dan tenaga kerja (Schuh et al., 2017). Jadi faktor-faktor produksi yang penting untuk suatu produksi (output) adalah faktor tanah, modal, dan tenaga kerja. Untuk menghasilkan suatu barang, misalnya hasil produksi perikanan melalui tambak, maka akan dipergunakan beberapa faktor sekaligus seperti tanah, modal, tenaga kerja disertai dengan keahlian untuk mengelolah atau mengkombinasikan faktor-faktor produksi tersebut (Schuh et al., 2017). Dari pengertian tersebut, nampaknya bahwa untuk menghasilkan output dalam jumlah yang direncanakan, maka harus dipergunakan lebih dari satu faktor produksi (Dallasega et al., 2017).

Agar manajemen teras dapat memfokuskan seluruh tingkat produksi tanpa harus rinci, maka perencanaan produksi dinyatakan dalam kelompok produk atau family (Schuh et al., 2017). Satuan unit yang dipakai dalam perencanaan produksi bervariasi dari satu pabrik ke pabrik lain. Hal ini bergantung dari jenis produk seperti ton, liter, kubik, jam mesin atau jam orang (Dallasega et al., 2017). Jika satuan menit sudah ditetapkan maka faktor konvensi harus ditetapkan sebagai alat komunikasi dengan departemen pemasaran dan akuntansi. Satuan unit di atas harus dikonvensikan dalam bentuk satuan rupiah. Di samping menjaga faktor konvensi diperlukan untuk menerjemahkan perencanaan produksi ke jadwal produksi induk produksi (Song et al., 2017).

Perencanaan produksi mempunyai waktu perencanaan yang cukup panjang, biasanya 5 tahun. Rencana ini digunakan untuk perencanaan sumber daya seperti ekspansi, pembelian mesin. Proses peramalan telah memberikan informasi mengenai besarnya permintaan dari hasil peramalan mungkin bisa diproduksi karena kapasitas produksi yang dimiliki tidak mencukupi (Vogel et al., 2017). Pada dasarnya perencanaan produksi adalah upaya menjabarkan hasil peramalan menjadi rencana produksi yang layak dilakukan dalam bentuk jadwal rencana produksi.

Program Linear adalah bagian dari matematika yang banyak digunakan, antara lain dalam bidang ekonomi, pertanian dan perdagangan. Dengan menggunakan program linear, seseorang dapat menghitung keuntungan maksimisasi atau biaya minimum. Hal itu sangat bergantung pada pembatas atau kendala, yaitu sumber daya yang tersedia (Gao et al., 2017). Pengertian Linear Programming (LP) atau Program Linear (PL) dari berbagai penulis pada dasarnya memiliki makna yang sama, sekalipun redaksinya berbeda (Das et al., 2017). Menurut Bartlett & Cussens (2017) PL adalah teknik perhitungan matematik untuk mendapatkan cara penggunaan terbaik dari sumber daya yang dimiliki sebuah

organisasi atau perusahaan. Selanjutnya menurut Wang & Chen (2017), PL dalam riset operasional didefinisikan sebagai suatu prosedur untuk mendapatkan nilai maksimum dan atau minimum suatu fungsi tujuan linear yang dibatasi oleh fungsi kendala yang juga linier. Lebih lanjut E.S. Buffa dan R.K. Sarin (1987) menyatakan bahwa PL merupakan model analisis yang dipakai untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas atau langka pada jenis penggunaan yang bersaing dengan cara sedemikian rupa guna mendapatkan pemecahan yang optimum (maksimisasi kontribusi atau minimisasi biaya) Dougherty et al. (2017). Chase dan Aquilano (1990), Chase dan Aquilano (1995), serta Chase, Aquilano dan Jacobs (2001) menyatakan PL merupakan suatu metode pemecahan optimisasi secara matematik melalui pengalokasian sumber daya yang terbatas atau langka di antara tipe penggunaan bersaing (Bordin et al., 2017). Optimisasi tersebut dapat berupa maksimisasi kontribusi dan dapat pula merupakan minimisasi biaya.

Jika pendapat ahli tersebut di atas dipertemukan, kita dapat merumuskan pengertian PL sebagai sebuah metode matematik yang dipergunakan untuk mencapai pemecahan optimum sebagai fungsi tujuan linear melalui pengalokasian sumber daya yang terbatas yang dimiliki sebuah organisasi atau perusahaan, yang telah disusun menjadi fungsi kendala yang juga linear di antara tipe penggunaan yang bersaing (Kumar et al., 2017). Dari pengertian yang dikemukakan di atas dijumpai beberapa istilah kunci, yaitu fungsi tujuan, fungsi kendala, variabel keputusan, dan pemecahan optimum. Fungsi kendala (constraint function) merupakan rumusan dari sediaan sumber daya yang membatasi proses optimisasi. Sementara itu, fungsi tujuan (objective function) adalah rumusan fungsi yang menjadi sasaran atau landasan untuk mencaoai pemecahan optimum (maksimisasi atau minimisasi) (Gao et al., 2017). Dalam fungsi tujuan, yang menjadi variabel dependen (terikat) ialah sasaran aktivitas yang akan dioptimisasi. Metode linear programming merupakan metode yang tepat untuk memecahkan masalah yang dialami oleh perusahaan. Metode linear programming membantu perusahaan dengan cara mengombinasikan variasi produk yang ada berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan produksi secara optimal untuk memperoleh keuntungan maksimal.

Linier programming merupakan sebuah alat yang bisa digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dalam upaya untuk memproduksi produk agar mendapatkan keuntungan yang optimal (Dougherty et al., 2017). Penggunaan dalam linier programming juga bisa digunakan untuk melakukan penjadwalan produk (Bordin et al., 2017). Beberapa penelitian yang menggunakan model linier programming untuk perencanaan produksi (Ayudina dan Bagus, 2000) dan untuk maksimasi keuntungan (Mashayekh et al., 2017). Penyelesaian permasalahan dengan menggunakan linier programming ini dibuat sebuah persamaan matematik dengan membuat fungsi tujuan dan fungsi batasan. Fungsi tujuan ini menunjukkan sebagai fungsi persamaan tentang tujuan yang akan dicapai oleh perusahaan (Das et al., 2017). Tujuan dalam fungsi ini ada dua yaitu tujuan untuk memaksimalkan dan tujuan untuk meminimumkan.

Tujuan memaksimalkan merupakan tujuan yang akan dicapai dalam penggunaan sumber daya untuk memperoleh manfaat/keuntungan (Bordin et al., 2017). Sedangkan tujuan untuk meminimumkan merupakan biaya atau pengorbanan yang dikeluarkan perusahaan dalam penggunaan sumberdaya yang dimiliki perusahaan untuk digunakan menjalankan aktivitas (Mashayekh et al., 2017). Linier

programming ada dua metode yaitu metode grafik dan metode simplek/tabel. Metode grafik merupakan metode untuk menentukan jumlah produksi optimal bagi perusahaan yang memproduksi hanya dua macam produk. Cara dalam menentukan dalam metode ini dengan menggunakan grafik dengan membuat dua sumbu yaitu sumbu vertika dan horizontal (Bordin et al., 2017). Sumbu atau garis tersebut menunjukkan sebagai jenis barang yang dihasilkan oleh perusahaan. Sebelum menggunakan linier programming untuk memecahkan masalah dalam manajemen operasi. Pertama harus menjelaskan beberapa karakteristik dan asumsi matematik dalam linier programming antara lain objective function, decision variable, constraints, feasible region, linierity and non linegativity (Mashayekh et al., 2017).

Laba adalah kenaikan modal (aktiva bersih) yang berasal dari transaksi sampingan atau transaksi yang jarang terjadi dari suatu badan usaha, dan dari semua transaksi atau kejadian lain yang mempunyai badan usaha selama satu periode, kecuali yang timbul dari pendapatan (revenue) atau investasi pemilik (Gao et al., 2017). Pengertian laba secara umum adalah selisih dari pendapatan di atas biaya-biayanya dalam jangka waktu (periode) tertentu. Laba sering digunakan sebagai suatu dasar untuk pengenaan pajak, kebijakan deviden, pedoman investasi serta pengambilan keputusan dan unsurprediksi (Salimitari et al., 2017). Adapun pendekatan-pendekatan yang ada di memaksimalkan laba adalah 1) Pendekatan Totalitas (Totality Approach). Pendekatan totalitas merupakan pendekatan dengan cara membandingkan pendapatan total (TR) dan biaya total (TC) maka $TC = FC + VC$ (Kwak & Kim, 2017). 2) Pendekatan Marginal (Marginal Approach) yaitu hasil tambahan hasil penjualan yang diperoleh perusahaan dari menjual perunit lagi barang yang di produksi (Ma & Fildes, 2017). 3) Pendekatan Rata - rata. Dalam pendekatan ini perhitungan laba per unit dilakukan dengan membandingkan antara biaya produksi rata-rata (AC) dengan harga jual output (P) . Laba total adalah laba per unit dikalikan dengan jumlah output yang terjual. Maka $\pi = (P - AC) \cdot Q$ (Tang et al., 2017).

Berdasarkan latarbelakang, teori dan tujuan penelitian maka hipotesis penelitian ini adalah diduga bahwa dengan mengaplikasikan metode linear programming, maka pabrik PT. Semen Tonasa dapat menetapkan kombinasi produk yang menghasilkan laba maksimum.

METODOLOGI

Untuk memperoleh data yang di perlukan dalam penelitian ini, adapun lokasi penelitian yang dilakukan pada perusahaan PT. Semen Tonasa yang beralamat di Desa Biringere, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Apabila peneliti melakukan penelitian terhadap populasi yang besar, sementara peneliti ingin meneliti tentang populasi tersebut dan peneliti memeiliki keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti menggunakan teknik pengambilan sampel, sehingga generalisasi kepada populasi yang diteliti. Maknanya sampel yang diambil dapat mewakili atau representatif bagi populasi tersebut. Penentuan sampel menggunakan teknik purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang bersifat kuantitatif karena berkaitan dengan objek penelitian yaitu pada perusahaan dengan kurun

waktu tertentu dengan mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan perusahaan dan disesuaikan dengan tujuan penelitian tersebut.

Jenis Data pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif, yaitu data yang berupa angka-angka yang menunjukkan jumlah atau banyaknya sesuatu, yaitu Biaya Produksi, Jumlah Unit yang diproduksi, Harga per unit dan kapasitas sumber daya-sumber daya yang tersedia. Data kualitatif, yaitu data yang tidak dinyatakan dalam bentuk angka, seperti sejarah singkat perusahaan dan bidang usaha perusahaan. Penelitian ini menggunakan studi kasus dan untuk memperoleh data sebagai bahan dalam penyusunan penelitian ini, maka digunakan metode. Pertama penelitian lapangan (Field Research), yaitu suatu bentuk penelitian yang dilakukan dengan jalan mengadakan pengamatan secara langsung pada perusahaan yang bersangkutan untuk mengetahui bagaimana proses produksi perusahaan. Kedua penelitian kepustakaan (Library Research), yaitu pengumpulan dasar-dasar teori dan penelitian terdahulu, serta segala informasi yang berkaitan dengan penelitian yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas, seperti informasi didapat di internet maupun lainnya.

Tabel 1. Variabel Operasional

Variable	Code	Indicator	Major Reference
Perencanaan Produksi	X1.1	Bahan produksi	(Dallasega et al., 2017; Schuh et al., 2017)
	X1.2	Mesin	
	X1.3	Karyawan	
	X1.4	Modal	
Linear Programming	X2.1	Kontribusi	(Bartlett & Cussens, 2017; C.-Y. Wang & Chen, 2017)
	X2.2	Keluaran	
	X2.3	Penjualan	
Keuntungan	Y1.1	Pendapatan	(Mei et al., 2017; L. Wang et al., 2017)(Adams, 2017; Chen et al., 2017)
	Y1.2	Biaya	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini merupakan bagian utama artikel hasil penelitian dan biasanya merupakan bagian terpanjang dari suatu artikel. Hasil penelitian yang disajikan dalam bagian ini adalah hasil “bersih”. Proses analisis data seperti perhitungan statistik dan proses pengujian hipotesis tidak perlu disajikan. Hanya hasil analisis dan hasil pengujian hipotesis saja yang perlu dilaporkan. Tabel dan grafik dapat digunakan untuk memperjelas penyajian hasil penelitian secara verbal. Tabel dan grafik harus diberi komentar atau dibahas.

Perumusan Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala

Langkah pertama untuk pemecahan masalah menggunakan Program Linear adalah dengan merumuskan fungsi tujuan dan fungsi kendalanya. Karena telah diketahui bahwa banyaknya jenis produk yang akan diteliti adalah tiga maka penulis menggunakan Metode Simpleks. Rumus Fungsi Tujuan adalah Maksimumkan $Z = a1X1 + a2X2 + a3X3 + 0S1 + 0S2 + 0S3$

Rumus Fungsi kendala adalah $c_{11}X_1 + c_{12}X_2 + c_{13}X_3 + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3$; $c_{21}X_1 + c_{22}X_2 + c_{23}X_3 + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3$; $c_{31}X_1 + c_{32}X_2 + c_{33}X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3$. Dimana a_j = kontribusi unit jenis produk, X_j = jumlah unit yang diproduksi, C_{ij} = Koefisien fungsi kendala, $j = 1, 2, 3, \dots$, yang menunjukkan jenis produk yang diproduksi. Simbol untuk masing-masing jenis semen adalah 1) Semen Portland Tipe I (OPC) = X_1 , 2) Semen Portland Komposit (PCC) = X_2 . 3) Semen Portland Pozzolan (PPC) = X_3

Untuk fungsi tujuan, perlu diperoleh kontribusi untuk setiap jenis semen. Kontribusi disini adalah selisih antara harga jual satuan dengan harga pokok produksi. Perlu diketahui bahwa data yang penulis dapatkan dari pihak perusahaan adalah data rata-rata dari pabrik 2 dan 3. Harga jual rata-rata untuk masing-masing jenis produk OPC = Rp. 731.022, PCC = Rp. 723.784, PPC = Rp. 736.800

Tabel 2. Kontribusi tiap jenis semen yang diproduksi

Jenis Semen	Harga Jual	HPP	Kontribusi
X1	Rp. 795.502	Rp. 569.766,94	Rp. 225.735,06
X2	Rp. 723.184	Rp. 484.692,08	Rp. 238.491,92
X3	Rp. 759.343	Rp. 506.141,00	Rp. 253.200,00

Sumber : PT. Semen Tonasa

Dari tabel 2, diperoleh fungsi tujuan yaitu Maksimumkan

$$Z = 225.735 X_1 + 238.492 X_2 + 253.200 X_3$$

Selanjutnya untuk memperoleh fungsi kendala, penulis menggunakan data komposisi bahan baku dan kebutuhan bahan baku selama tahun 2017. Kebutuhan bahan baku pabrik 2 dan 3 selama tahun 2017 adalah sebagai berikut.

Klinker = 1.066.239 ton

Gypsum = 44.362 ton

Limestone = 126.192 ton

Trass = 62381 ton

Dari informasi diatas maka dapat disimpulkan bahwa fungsi kendala untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$0,95X_1 + 0,77X_2 + 0,77X_3 \leq 1.066.239$$

$$0,03X_1 + 0,02X_2 + 0,02X_3 \leq 44.362$$

$$0,02X_1 + 0,14X_2 + 0,07X_3 \leq 126.192$$

$$0,07X_2 + 0,14X_3 \leq 62.381$$

$$X_1 \leq 4429$$

$$X_3 \leq 10.217$$

Tabel 2. Iterasi Pertama

CB	VB	CJ	225783	238492	253200	0	0	0	0	0	0	Raso
		BJ	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
0	S1	1066239	0.95	0.77	0.77	1	0	0	0	0	0	1384726
0	S2	44362	0.03	0.02	0.02	0	1	0	0	0	0	2218100

0	S3	126192	0.02	0.14	0.07	0	0	1	0	0	0	1802743
0	S4	62381	0	0.07	0.14	0	0	0	1	0	0	4455778.6
0	S5	44229	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
0	S6	10217	0	0	1	0	0	0	0	0	1	10217
	Zj-Cj		-225783	-248492								

Tabel 3. Iterasi Kedua

CB	VB	CJ	225783	238492	253200	0	0	0	0	0	0	Raso
		BJ	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
0	S1	1066239	0.95	0.77	0.77	1	0	0	0	0	0	1374509
0	S2	44157.66	0.03	0.02	0.02	0	1	0	0	0	0	2207883
0	S3	125476.8	0.02	0.14	0.07	0	0	1	0	0	0	89626.9
0	S4	60950.62	0	0.07	0.14	0	0	0	1	0	0	870723.1
0	S5	4429	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
025320	X3	10217	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Zj-Cj	2.59E+09	-225738	-238492								

Tabel 4. Iterasi Ketiga

CB	VB	CJ	225783	238492	253200	0	0	0	0	0	0	Raso
		BJ	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
0	S1	387915.1	0.95	0	0	1	0	0	0	0	0	1374509
0	S2	26743.2	0.03	0	0	0	1	0	0	0	0	2207883
0	S3	3575.57	0.02	0	0	0	0	1	0	0	0	89626.9
238492	X2	870723.1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	870723.1
0	S5	4429	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
053200	X3	10217	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Zj-Cj	2.1E+11	-225738	0	0	0	0	0	34 07 02 9	0	- 22 37 84	

Tabel 5. Iterasi Keempat

CB	VB	CJ	225783	238492	253200	0	0	0	0	0	0	
		BJ	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
0	S1	383707.5	0	0	0	1	0	0	-11	-	0.95	0
0	S2	26610.33	0	0	0	0	1	0	-	0.28	-	0
0	S3	3486.99	0	0	0	0	0	1	-2	571	0.03	0

0.02

238492	X2	870723.1	0	1	0	0	0	0	0	14.2	857	0	0
										1			
225738	S5	4429	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
053200	X3	10217	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	Zj- Cj	2.11E+11	0	0	0	0	0	0	0	340	702	225	- 223
										9	738		784

Tabel 6. Iterasi kelima

CB	VB	CJ	225783	238492	253200	0	0	0	0	0	0
		BJ	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	S1	383707.5	0	0	-0.77	1	0	0	-11	-0.95	0
0	S2	26405.99	0	0	-0.02	0	1	0	-0.28571	-0.03	0
0	S3	1341.42	0	0	-0.21	0	0	1	-2	-0.02	0
238492	X2	891157.1	0	1	2	0	0	0	14.28571	0	0
225738	X1	4429	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	S6	10217	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Zj- Cj	2.14E+11	0	0	223784				3407029	225738	

Penulis memperoleh tabel hasil optimal di atas dari analisis dengan menggunakan Microsoft excel secara manual. Dari tabel hasil optimal diketahui bahwa kombinasi produk paling optimal adalah sebagai berikut:

OPC diproduksi sebanyak 4.429 ton

PCC diproduksi sebanyak 891.157 ton

PPC tidak diproduksi

Jika pabrik tetap bekerja sesuai dengan realisasi kebutuhan pasar yaitu 86%. Maka:

$$OPC = 4.429 \times 86\% = 3.809$$

$$PCC = 891.157 \times 86\% = 766.395$$

$$PPC = 0 \times 86\% = 0$$

Setelah itu dimasukkan ke rumus fungsi tujuan, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } Z &= 225.735 X1 + 238.492 X2 + 253.200 X3 \\ &= 225.735 (3.809) + 238.492 (766.395) + 253.200 (0) \\ &= 859.824.615 + 182.779.076.340 \\ &= 183.638.900.955 \end{aligned}$$

Jadi keuntungan maksimum yang didapatkan dari perhitungan optimal ini adalah sebesar Rp. 183.638.900.955. Sedangkan untuk keuntungan perusahaan saat ini (data dari tabel 3) adalah sebagai berikut:

Untuk pabrik 2:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } Z &= 225.735 X_1 + 238.492 X_2 + 253.200 X_3 \\ &= 225.735 (0) + 238.492 (711.526) + 253.200 (0) \\ &= 0 + 169.693.258.792 + 0 \\ &= \text{Rp. } 169.693.258.792 \end{aligned}$$

Untuk pabrik 3:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } Z &= 225.735 X_1 + 238.492 X_2 + 253.200 X_3 \\ &= 225.735 (4.429) + 238.492 (538.305) + 253.200 (10.217) \\ &= 999.780.315 + 128.381.436.060 + 2.586.944.400 \\ &= \text{Rp. } 131.968.160.775 \end{aligned}$$

Dengan demikian jika menggunakan kombinasi produk yang optimal dengan menggunakan metode simpleks maka keuntungan akan naik paling sedikit sebesar Rp. 13.945.642.163 atau naik sekitar 8,218%.

Pembahasan

Strategi produksi yang tepat dapat membantu untuk menghemat biaya, waktu, dan tenaga. Perusahaan bisa menghindari keterlambatan proses dengan mempersiapkan terlebih dahulu berapa banyak barang yang akan diproduksi, bahan apa saja yang diperlukan, dan berapa banyak tenaga yang dibutuhkan. Perencanaan produksi merupakan perencanaan strategi yang dilakukan oleh manufaktur atau perusahaan saat akan memproduksi barang atau jasa (Kwak & Kim, 2017). Perencanaan tersebut termasuk memastikan produk yang dibuat, volume produksi, kapasitas, bahan yang diperlukan, penjadwalan, dan lainnya. Perencanaan saat produksi juga merupakan panduan pengembangan desain dan produksi barang atau jasa tertentu. Selain itu, dapat membantu perusahaan melakukan produksi seefisien mungkin.

Perencanaan produksi yang efektif memungkinkan perusahaan untuk memantau proses produksi, mengidentifikasi isu, mengirimkan produk tepat waktu, dan menghindari terjadinya eskalasi masalah. Pada akhir perencanaan, perusahaan akan memiliki informasi rinci terkait ketersediaan produk, proses, dan karyawan yang dibutuhkan. Biasanya, informasi tersebut akan dibuat dalam spreadsheet atau laporan formal lainnya.

Perencanaan produksi yang baik dan tepat akan meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri. Kualitas produk yang meningkat akan memberikan kepuasan untuk para konsumen jika dilakukan secara konsisten. Produksi yang terencana juga akan meningkatkan lingkungan kerja bagi karyawan karena tidak ada tekanan yang berlebihan saat bekerja. Workload yang sudah ditentukan juga membuat karyawan dapat memanfaatkan waktu dengan lebih baik. Untuk dapat menerapkan perencanaan produksi dengan lancar dan tepat, terdapat empat tahapan yang menjadi elemen penting. Berikut ini empat tahapan yang perlu perusahaan ketahui.

Routing merupakan tahapan perencanaan produksi yang menentukan jalur kemana saja bahan mentah akan diolah dalam perusahaan. Setelah, mengikuti urutan yang ada, bahan mentah tersebut akan diubah menjadi sebuah produk jadi. Mengatur waktu untuk setiap tahapan sangatlah penting karena dapat mengukur keseluruhan durasi proses produks. Secara sistematis tahapan tersebut akan membuat proses dan pemanfaatan sumber daya yang optimal sehingga menghasilkan produk terbaik (Salimitari et al., 2017). Scheduling merupakan tahapan perencanaan produksi selanjutnya yang menekankan kepada waktu operasional akan selesai. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memanfaatkan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan keseluruhan proses produksi. Perusahaan menggunakan berbagai jenis penjadwalan yang berbeda untuk mengelola waktu yang dibutuhkan dan disesuaikan dengan kebutuhan. Berbagai jenis penjadwalan termasuk Master Schedule, Operation Schedule, Daily Schedule, dan lainnya (Terrien et al., 2017). Kemudian tahapan dispatching akan memastikan bahwa proses operasional dilakukan dengan lancar dan sukses, serta semua data telah dimasukkan dalam software. Follow-up adalah tahapan terakhir untuk menemukan kesalahan atau cacat produk, hambatan, dan kesalahan di seluruh proses produksi. Pada tahapan perencanaan produksi ini, tim terkait akan mengukur kinerja aktual dari keseluruhan proses dan membandingkannya dengan ekspektasi (Terrien et al., 2017). Ekspediter atau stock chaser bertanggung jawab untuk melakukan proses follow-up. Saat proses produksi berlangsung, kemungkinan perusahaan akan menemukan hambatan seperti kerusakan mesin. Follow-up akan mendorong kelancaran produksi dengan meminimalisir kerusakan.

Riset operasi yang dilakukan merupakan aplikasi metode-metode, teknik-teknik dan peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul dalam operasi perusahaan dengan tujuan menemukan pemecahan yang optimal (Tang et al., 2017). Salah satu metode dalam riset operasi adalah peramalan sebagaimana yang digunakan pada riset ini. Peramalan menurut (Salimitari et al., 2017) adalah perkiraan peristiwa-peristiwa pada waktu yang akan datang atas dasar pola-pola waktu yang lalu, dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola pada waktu yang lalu. Peramalan dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis (L. Wang et al., 2017). Dengan peramalan yang baik diharapkan pemborosan akan bisa dikurangi, dapat lebih terkonsentrasi pada sasaran tertentu, perencanaan lebih baik, sehingga dapat menjadi kenyataan. Setelah dibuat proyeksi peramalan, maka dilaksanakan penghitungan dengan metode linear programming.

Menurut Salimitari et al.(2017), definisi linear programming adalah suatu teknik aplikasi matematika dalam menentukan pemecahan masalah yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimumkan sesuatu yang dibatasi oleh batasan-batasan tertentu. Hal ini dikenal juga sebagai teknik optimalisasi (L. Wang et al., 2017). Model Program linear dapat menentukan nilai dari variabel keputusan yang terdapat di dalam model program linier. Menurut (Tang et al.(2017) metode yang dapat digunakan untuk mencari solusi dari model program linier terbagi menjadi 2, yaitu Metode Grafik dan Metode Simpleks. Metode grafik digunakan jika banyaknya variabel keputusan di dalam model program linier sejumlah dua variabel keputusan (= 2 variabel). Metode simpleks digunakan jika banyaknya variabel keputusan di

dalam model program linier minimal dua variabel keputusan (≥ 2 variabel) (Batarfi et al., 2017).

SIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dikemukakan pada bab-bab terdahulu, maka penulis mengambil simpulan sebagai berikut.

1. Proses produksi semen pada PT. Semen Tonasa terdiri dari proses penambangan batu kapur dan tanah liat, proses pengeringan dan penggilingan, proses pembakaran, proses penggilingan akhir dan proses pengemasan. Sebelum melakukan proses produksi, perencanaan produksi merupakan hal yang sangat penting yang harus ditetapkan oleh perusahaan, sehingga menetapkan jumlah produk optimal yang harus diproduksi oleh perusahaan. Pada proses perencanaan optimasi produksi pada PT. Semen Tonasa ada beberapa hal yang dipertimbangkan manajemen. Diantaranya kapasitas bahan baku yang tersedia, kapasitas mesin, biaya produksi, harga pokok produksi, dan harga jual per ton. Serta data kebutuhan pasar pada tahun 2017.
2. Dari data perusahaan yang penulis peroleh bahwa produksi yang dilakukan oleh perusahaan selama beberapa tahun terakhir, produksi jenis X1 maksimal 4429 ton dan jenis X3 maksimal 10.217 ton. Nampak bahwa permintaan pasar sebagian besar pada jenis X2 sehingga manajemen PT. Semen Tonasa selama ini lebih banyak memproduksi jenis X2.
3. Jadi sebaiknya menggunakan suatu metode agar masalah yang dihadapi oleh perusahaan terutama dari segi kombinasi dapat terpecahkan baik dari segi laba maksimum dan biaya minimum. Jadi untuk memecahkan masalah tersebut maka penulis menggunakan linear programming. Dan karena pada PT. Semen Tonasa terdapat tiga jenis semen yang diproduksi maka metode yang cocok adalah metode simpleks.
4. Berdasarkan hasil analisis dengan linear programming menggunakan metode simpleks, diperoleh simpulan bahwa untuk memaksimumkan keuntungan pada PT. Semen Tonasa yaitu, sebaiknya perusahaan ini melakukan kombinasi yang sesuai dengan hasil analisis tersebut.
 - a. Semen Portland Tipe I sebanyak 4.429 ton
 - b. Semen Portland Komposit sebanyak 891.157 ton
 - c. Semen Portland Pozzolan tidak diproduksi
5. Keuntungan akan mencapai Rp. 183.638.900.955. Dengan kata lain keuntungan mengalami kenaikan sebesar Rp. 13.945.642.163 atau naik sekitar 8,218% jika disesuaikan dengan realisasi pada tahun 2017 dan ketika tidak ada kenaikan harga bahan baku.

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan sehubungan dengan pembahasan dan pemecahan di atas adalah.

1. Sebaiknya perusahaan menggunakan analisis linear programming dengan metode simpleks dalam memecahkan masalah yang mempunyai hubungan dengan masalah optimalisasi sehingga akan diperoleh hasil perhitungan yang tepat.
2. Dengan teknik linear programming, masalah kombinasi produk dapat dipecahkan walaupun X1 lebih rendah dan X3 tidak diproduksi dari hasil analisis ini.

Referensi :

- Adams, C. A. (2017). Conceptualising the contemporary corporate value creation process. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2016-2529>
- Bartlett, M., & Cussens, J. (2017). Integer linear programming for the Bayesian network structure learning problem. *Artificial Intelligence*, 244, 258-271. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2015.03.003>
- Batarfi, R., Jaber, M. Y., & Aljazzar, S. M. (2017). A profit maximization for a reverse logistics dual-channel supply chain with a return policy. *Computers & Industrial Engineering*, 106, 58-82. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.01.024>
- Bordin, C., Anuta, H. O., Crossland, A., Gutierrez, I. L., Dent, C. J., & Vigo, D. (2017). A linear programming approach for battery degradation analysis and optimization in offgrid power systems with solar energy integration. *Renewable Energy*, 101, 417-430. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.08.066>
- Chen, R. C. Y., Hung, S.-W., & Lee, C.-H. (2017). Does corporate value affect the relationship between Corporate Social Responsibility and stock returns? *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 7(2), 188-196. <https://doi.org/10.1080/20430795.2016.1272947>
- Dallasega, P., Rojas, R. A., Rauch, E., & Matt, D. T. (2017). Simulation based validation of supply chain effects through ICT enabled real-time-capability in ETO production planning. *Procedia Manufacturing*, 11, 846-853. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.187>
- Das, S. K., Mandal, T., & Edalatpanah, S. A. (2017). A mathematical model for solving fully fuzzy linear programming problem with trapezoidal fuzzy numbers. *Applied Intelligence*, 46(3), 509-519. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10489-016-0779-x>
- Dougherty, S. T., Kim, J.-L., Ozkaya, B., Sok, L., & Solé, P. (2017). The combinatorics of LCD codes: linear programming bound and orthogonal matrices. *International Journal of Information and Coding Theory*, 4(2-3), 116-128. <https://doi.org/10.1504/IJICOT.2017.083827>
- Entezamina, A., Heidari, M., & Rahmani, D. (2017). Robust aggregate production planning in a green supply chain under uncertainty considering reverse logistics: a case study. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 90(5), 1507-1528. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-016-9459-6>
- Firman, A., Mustapa, Z., Ilyas, G. B., & Putra, A. H. P. K. (2020). Relationship of TQM on managerial performance: Evidence from property sector in Indonesia. *Journal of Distribution Science*, 18(1), 47-57.
- Gao, W., Zhu, L., Guo, Y., & Wang, K. (2017). Ontology learning algorithm for similarity measuring and ontology mapping using linear programming. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 33(5), 3153-3163. <https://content.iospress.com/articles/journal-of-intelligent-and-fuzzy-systems/ifs169367>
- Jumady, E., Sugiarto, S., & Latief, F. (2021). Management performance analysis based on total quality management principles. *Point Of View Research Management*, 2(1), 10-18.
- Kumar, D., Rahman, Z., & Chan, F. T. S. (2017). A fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming model for order allocation in a sustainable supply chain: A case study. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 30(6), 535-551. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2016.1145813>
- Kwak, M., & Kim, H. (2017). Green profit maximization through integrated pricing and production planning for a line of new and remanufactured products. *Journal of Cleaner Production*, 142, 3454-3470. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.121>

- Li, Q., Kucukkoc, I., & Zhang, D. Z. (2017). Production planning in additive manufacturing and 3D printing. *Computers & Operations Research*, 83, 157–172. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.01.013>
- Ma, S., & Fildes, R. (2017). A retail store SKU promotions optimization model for category multi-period profit maximization. *European Journal of Operational Research*, 260(2), 680–692. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.12.032>
- Mashayekh, S., Stadler, M., Cardoso, G., & Heleno, M. (2017). A mixed integer linear programming approach for optimal DER portfolio, sizing, and placement in multi-energy microgrids. *Applied Energy*, 187, 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.11.020>
- Mei, J., Li, K., & Li, K. (2017). Customer-satisfaction-aware optimal multiserver configuration for profit maximization in cloud computing. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, 2(1), 17–29. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7852434>
- Osorio, A. F., Brailsford, S. C., Smith, H. K., Forero-Matiz, S. P., & Camacho-Rodríguez, B. A. (2017). Simulation-optimization model for production planning in the blood supply chain. *Health Care Management Science*, 20(4), 548–564. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10729-016-9370-6>
- Salimitari, M., Chatterjee, M., Yuksel, M., & Pasiliao, E. (2017). Profit maximization for bitcoin pool mining: A prospect theoretic approach. 2017 IEEE 3rd International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC), 267–274. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8181504>
- Schuh, G., Reuter, C., Prote, J.-P., Brambring, F., & Ays, J. (2017). Increasing data integrity for improving decision making in production planning and control. *CIRP Annals*, 66(1), 425–428. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2017.04.003>
- Song, S., Govindan, K., Xu, L., Du, P., & Qiao, X. (2017). Capacity and production planning with carbon emission constraints. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 97, 132–150. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.10.007>
- Tang, J., Tang, X., & Yuan, J. (2017). Profit maximization for viral marketing in online social networks: Algorithms and analysis. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 30(6), 1095–1108. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8241389>
- Tanner, J., Sonderegger, M., & Wagner, M. (2017). Production planning and coronal stop deletion in spontaneous speech. *Laboratory Phonology*, 8(1). <https://doi.org/10.5334/labphon.96>
- Terrien, M., Scelles, N., Morrow, S., Maltese, L., & Durand, C. (2017). The win/profit maximization debate: strategic adaptation as the answer? *Sport, Business and Management: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/SBM-10-2016-0064>
- Vogel, T., Almada-Lobo, B., & Almeder, C. (2017). Integrated versus hierarchical approach to aggregate production planning and master production scheduling. *OR Spectrum*, 39(1), 193–229. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00291-016-0450-2>
- Wang, C.-Y., & Chen, S.-M. (2017). Multiple attribute decision making based on interval-valued intuitionistic fuzzy sets, linear programming methodology, and the extended TOPSIS method. *Information Sciences*, 397, 155–167. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.02.045>
- Wang, L., Cai, G., Tsay, A. A., & Vakharia, A. J. (2017). Design of the reverse channel for remanufacturing: must profit-maximization harm the environment? *Production and Operations Management*, 26(8), 1585–1603. <https://doi.org/10.1111/poms.12709>
- Zhang, G., Nishi, T., Turner, S. D. O., Oga, K., & Li, X. (2017). An integrated strategy for a production planning and warehouse layout problem: Modeling and solution approaches. *Omega*, 68, 85–94. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305048316303206>