



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 1461-1467

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Implementasi Program Linear untuk Optimisasi Keuntungan pada UMKM Citra Pempek

Imelda Priscilia Apin, Desty Hapsari Kirana

Program Studi Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Padjadjaran

imeldaprisiliaa@gmail.com, desty.kirana@unpad.ac.id

Abstrak

UMKM memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia sebab berkontribusi besar dalam penciptaan lapangan kerja dan pendapatan masyarakat. Potensi UMKM yang besar menjadi alasan utama untuk mendorong pengembangan sektor usaha ini. Mengembangkan suatu entitas bisnis dapat dilakukan dengan cara mendorong produktivitas melalui perencanaan produksi agar biaya produksi dapat diminimalkan atau keuntungan dapat dimaksimalkan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah melalui pemrograman linear, yaitu metode matematis untuk memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan dengan mempertimbangkan batasan tertentu. Studi ini bertujuan untuk merumuskan model pemrograman linear guna menentukan bauran produk optimal pada UMKM, dengan studi kasus Citra Pempek, sebuah entitas bisnis di bidang kuliner yang berlokasi di Jakarta, Indonesia. Model dikembangkan berdasarkan data kebutuhan bahan baku, kapasitas produksi, dan margin keuntungan tiap produk. Hasil penerapan model menunjukkan bahwa Citra Pempek dapat meningkatkan output produksi tanpa melebihi kapasitas yang tersedia, sehingga menghasilkan tambahan keuntungan dibandingkan pola produksi aktual. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemrograman linear dapat membantu UMKM dalam menyusun rencana produksi yang lebih efisien. Selain memberikan rekomendasi operasional bagi Citra Pempek, penelitian ini juga menunjukkan relevansi penggunaan metode optimasi dalam praktik bisnis berskala kecil. Implikasi penelitian dapat menjadi referensi awal bagi UMKM lain yang ingin mengevaluasi keputusan produksi menggunakan pendekatan kuantitatif dan berbasis data.

Kata kunci: Program Linear, Produksi, Bauran Produk, UMKM

1. Latar Belakang

UMKM merupakan salah satu pilar penting dalam perekonomian nasional. Menurut Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (2021), terdapat sekitar 64,2 juta UMKM yang menyumbang 61,07 persen Produk Domestik Bruto (PDB) tahun 2021 atau senilai 8.573,89 triliun rupiah. Selain kontribusi terhadap output ekonomi, sumbangsih UMKM juga terlihat dari kemampuannya dalam menyerap tenaga kerja, di mana sekitar 96,9 persen tenaga kerja nasional bekerja pada sektor ini. Data tersebut menunjukkan bahwa UMKM memiliki peranan strategis. UMKM bukan hanya merupakan penggerak ekonomi, tetapi juga sebagai sektor yang menopang kesejahteraan masyarakat.

Dengan mempertimbangkan skala kontribusinya, UMKM memegang potensi ekonomi yang penting untuk terus dikembangkan. Salah satu pendekatan pengembangan yang relevan adalah peningkatan produktivitas. Peningkatan ini dapat dicapai melalui penerapan metode kerja yang lebih sederhana, terstandar, dan efisien agar penggunaan sumber daya dapat dioptimalkan (Baki & Cheng, 2020). Upaya tersebut merupakan bagian dari proses perencanaan produksi, yaitu kegiatan yang bertujuan memastikan bahwa biaya dapat ditekan dan keuntungan dapat ditingkatkan secara sistematis.

Reeb dan Leavengood (1998) menjelaskan bahwa perencanaan produksi merupakan salah satu cara terbaik untuk meminimalkan biaya atau memaksimalkan profit. Salah satu elemen penting dalam perencanaan produksi adalah penentuan bauran produk yang optimal karena hal tersebut secara langsung berkaitan dengan jumlah dan jenis produk yang dihasilkan, yang pada akhirnya mempengaruhi tingkat profitabilitas. Kotler dan Keller (2016) mendefinisikan strategi bauran produk (*product mix*) sebagai kumpulan jenis dan jumlah produk yang ditawarkan penjual kepada pasar. Dengan demikian, keputusan mengenai bauran produk menjadi salah satu komponen

manajerial yang perlu dianalisis secara cermat, terutama bagi UMKM yang beroperasi dengan keterbatasan sumber daya.

Strategi *product mix* memegang kendali penting dalam sektor manufaktur (Kahane, 1977; Bengtsson and Olhager, 2002; Ramirez-Beltran, 1995). Komposisi bauran produk yang optimal memungkinkan manajemen untuk mengatasi masalah utama dalam memaksimalkan keuntungan (Chou & Hong, 2000; Moon, 1989) dan menekan biaya (Ramirez- Beltran, 1995).

Dalam menerapkan strategi *product mix*, manajemen dihadapkan dengan masalah alokasi yakni saat terdapat sejumlah aktivitas produksi yang harus dilakukan, alternatif cara melakukannya, dan terbatasnya sumber daya untuk melakukan setiap aktivitas. Manajemen suatu bisnis harus menemukan cara untuk menggabungkan aktivitas dan sumber daya tersebut sedemikian rupa agar efisiensi keseluruhan dapat maksimal (Ali Haj Aghapour et al, 2015).

Menurut Cooper dan Henderson (1956), kondisi tersebut dinamakan masalah atau persoalan optimasi dan dapat diselesaikan melalui pendekatan matematis. Pendekatan tersebut merujuk pada program linear atau *linear programming* sebagai teknik optimasi yang terbatas untuk tujuan tunggal. Hal ini disebabkan karena pemodelan berorientasi pada tujuan tunggal, yaitu meminimalisasi atau memaksimalkan variabel tertentu dalam model.

Sejalan dengan pandangan tersebut, Shaheen & Ahmad (2015) menekankan bahwa metode program linear adalah metode terbaik untuk menentukan solusi optimal di antara solusi alternatif untuk mencapai fungsi objektif atau fungsi tujuan yang dibatasi kendala-kendala tertentu. Kendala-kendala yang dimaksud dapat berupa batasan dalam kapasitas produksi, permintaan konsumen, dan ketersediaan bahan baku (Ali Haj Aghapour et al, 2015).

Umumnya, metode *linear programming* mengalokasikan sumber-sumber yang terbatas sedemikian rupa sehingga keuntungan berada pada tingkat maksimum dan/atau biaya berada pada tingkat minimum (Yahya, 2004).

Linear programming adalah pendekatan matematis yang digunakan secara luas dalam riset operasi atau ilmu manajemen dalam mencari solusi atas permasalahan manajerial yang kompleks yang memungkinkan adanya pilihan di antara banyaknya tindakan alternatif (Yahya et al., 2012).

Nahmias (2004) dan Sharma (2009) merumuskan empat komponen dasar dalam pembuatan model program linear:

- a. Fungsi tujuan
Fungsi tujuan dari setiap masalah program linear dinyatakan dalam variabel keputusan untuk mengoptimalkan kriteria seperti keuntungan, biaya, atau pendapatan. Fungsi tujuan dapat berupa maksimisasi atau minimalisasi.
- b. Variabel keputusan
Variabel keputusan merupakan simbol matematika yang merepresentasikan kuantitas yang ingin ditentukan oleh pemangku kepentingan melalui model *linear programming*. Umumnya, variabel ini dituliskan sebagai X_1, X_2, \dots, X_n . Dalam persoalan program linear, semua variabel keputusan bersifat kontinu, dapat dikendalikan, dan non-negatif.
- c. Batasan
Suatu model program linear menunjukkan hubungan yang linear yang melibatkan batasan dalam pengambilan keputusan. Batasan dapat berupa aturan yang harus dipatuhi atau sumber daya yang terbatas seperti tenaga kerja, bahan baku, serta alat produksi. Solusi dari pemrograman linear harus memenuhi batasan-batasan yang ada.
- d. Linearitas
Dalam konteks linearitas, persoalan optimasi dapat dirumuskan sebagai *linear programming* hanya jika fungsi tujuan dan variabel berbentuk fungsi linear.

Molina (2018) mengutarakan bahwa terdapat tiga langkah dalam merumuskan suatu model *linear programming*. Langkah pertama merupakan mendefinisikan variabel keputusan dan merujuknya sebagai X_1, X_2, \dots, X_n . Langkah ini kemudian dilanjutkan dengan menetapkan fungsi tujuan. Fungsi tujuan dapat bersifat maksimum atau

minimum. Selanjutnya, langkah ketiga atau langkah terakhir melibatkan penentuan batasan-batasan dan mengikutsertakannya dalam pertidaksamaan linear berdasarkan variabel keputusan yang telah ditentukan sebelumnya.

Citra Pempek merupakan sebuah UMKM di bidang kuliner yang memproduksi dan menjual pempek khas Palembang. Usaha ini mulai beroperasi pada Juni 2022 dan hingga kini telah berjalan sekitar tiga tahun. Selama periode tersebut, Citra Pempek menghimpun data penjualan yang menunjukkan adanya variasi produksi untuk dua jenis produk yang dijual, yaitu pempek kapal selam dan pempek lenjer. Berdasarkan data tersebut, pemilik usaha ingin mengoptimalkan profitabilitas melalui pengaturan bauran produk yang tepat, dengan tetap mempertimbangkan batasan bahan baku dan kapasitas produksi.

Dalam kegiatan operasional, Citra Pempek menghadapi tantangan dalam menyusun perencanaan produksi yang efektif. Kesulitan utama terletak pada penentuan kombinasi jumlah masing-masing produk yang dapat memberikan keuntungan maksimal tanpa melebihi kapasitas produksi yang tersedia. Kondisi ini membuat keputusan produksi cenderung mengandalkan perkiraan, sehingga berpotensi menimbulkan inefisiensi.

Oleh sebab itu, Citra Pempek berupaya menerapkan pendekatan pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*) guna memperoleh gambaran yang lebih terukur mengenai tingkat produksi optimal. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu usaha merumuskan strategi bauran produk yang mendukung peningkatan profitabilitas sekaligus menjaga kesesuaian dengan batasan operasional yang dimiliki.

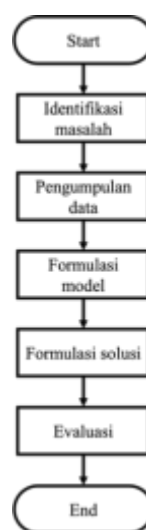
Penelitian ini bertujuan untuk menyusun model program linear guna mengoptimalkan keuntungan dengan mengamati proses produksi pada Citra Pempek. Model tersebut mengandalkan informasi berupa jenis produk yang diproduksi, kebutuhan bahan baku, kapasitas, serta margin keuntungan. Berdasarkan komponen tersebut, disusun model yang mampu menentukan bauran produk yang paling menguntungkan bagi usaha.

Model program linear yang dihasilkan berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk menentukan kombinasi output yang sesuai dengan kapasitas yang tersedia dan dapat meningkatkan profitabilitas. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memetakan kondisi operasional Citra Pempek, tetapi juga menawarkan pendekatan kuantitatif untuk mendukung keputusan produksinya.

Berdasarkan tujuan tersebut, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: bagaimana keputusan bauran produk yang optimal dapat dirumuskan melalui model program linear untuk meningkatkan profitabilitas Citra Pempek?

2. Metode Penelitian

Penelitian ini secara sistematis dibagi ke dalam tahapan-tahapan penelitian yang terdiri atas perumusan masalah, pengumpulan data, pembuatan model, penyelesaian, dan evaluasi. Langkah kerja dapat dilihat di diagram berikut:



Gambar 1. Langkah Kerja

Langkah awal penelitian adalah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi objek studi melalui wawancara. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data melalui wawancara lanjutan untuk memperoleh informasi yang relevan, termasuk data penjualan, kapasitas produksi, dan penggunaan bahan baku. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk menetapkan variabel keputusan, batasan produksi, serta fungsi tujuan yang akan digunakan dalam model.

Tahap berikutnya adalah penyusunan model pemrograman linear berdasarkan komponen-komponen tersebut. Setelah model dirumuskan, solusi optimal diperoleh melalui proses penyelesaian optimasi. Kemudian, tahap evaluasi juga diperlukan. Langkah ini melibatkan proses di mana solusi dipelajari lebih lanjut dan bauran produk yang optimal ditentukan untuk memaksimalkan keuntungan.

Software Excel OM/QM turut digunakan untuk menyelesaikan model pemrograman linear karena mampu melakukan perhitungan optimasi secara otomatis dan konsisten. Penggunaan perangkat lunak ini memungkinkan identifikasi solusi optimal dengan meminimalkan risiko kesalahan manual dalam proses perhitungan. Dengan demikian, perangkat lunak ini mendukung penyelesaian model dengan tingkat akurasi dan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan perhitungan konvensional.

3. Hasil dan Diskusi

Sesuai dengan langkah-langkah dalam kerangka pemikiran, pada bagian ini, akan diuraikan hasil dari identifikasi masalah, pengumpulan data, formulasi model, formulasi solusi, serta evaluasi.

3.1 Latar Belakang UMKM

Objek penelitian ini adalah Citra Pempek, sebuah UMKM skala rumahan yang berlokasi di Jakarta, Indonesia dan telah beroperasi sejak Juni 2022. Usaha ini memproduksi makanan pempek khas Palembang dengan dua jenis produk, yaitu pempek kapal selam dan pempek lenjer. Sebagai UMKM kuliner, Citra Pempek menghadapi kebutuhan untuk mengatur produksi secara efisien agar dapat memenuhi permintaan tanpa melampaui kapasitas yang tersedia.

Dalam konteks penelitian ini, kedua jenis pempek tersebut diperlakukan sebagai variabel keputusan dalam model optimasi, di mana pempek kapal selam dinotasikan sebagai variabel X_1 dan pempek lenjer sebagai variabel X_2 . Penetapan variabel ini diperlukan untuk merumuskan fungsi tujuan dan batasan-batasan produksi, seperti penggunaan bahan baku serta kapasitas produksi. Dengan struktur tersebut, model pemrograman linear dapat digunakan untuk menentukan kombinasi produksi yang paling menguntungkan bagi UMKM.

3.2 Data UMKM

Untuk mengidentifikasi struktur biaya serta letak peningkatan produktivitas, diperlukan informasi terkait harga jual, biaya produksi, dan besaran keuntungan. Data tersebut untuk UMKM Citra Pempek disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 1: Data Harga Harga, Biaya Produksi, dan Keuntungan Milik UMKM Citra Pempek

Jenis Produk	Harga	Biaya Produksi	Keuntungan (Per Item)
Pempek kapal selam	Rp20.500	Rp15.000	Rp5.500
Pempek lenjer	Rp16.000	Rp11.000	Rp5.000

Berdasarkan informasi harga jual kedua produk, fungsi tujuan atau fungsi objektif dapat diidentifikasi, yaitu memaksimalkan keuntungan dari penjualan pempek jenis kapal selam dan lenjer.

Dari data penjualan Citra Pempek selama sekitar tiga setengah tahun sejak pendiriannya, UMKM tersebut ingin mengetahui bagaimana cara mengoptimalkan profitabilitas melalui penjualan kedua jenis pempek tersebut dengan memperhatikan batasan produksi.

Dalam praktik operasional, terdapat kemungkinan gap antara kapasitas produksi maksimum dengan output yang direalisasikan. Untuk mengidentifikasi gap tersebut pada UMKM Citra Pempek, diperlukan data mengenai komposisi penggunaan bahan baku dan serta jumlah produk yang dihasilkan. Informasi tersebut ditampilkan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 2: Data Kebutuhan Adonan dan Jumlah Produksi UMKM Citra Pempek

Jenis Produk	Kebutuhan Adonan	Rata-rata Jumlah Produksi Harian	Jumlah Kebutuhan Adonan Harian
Pempek kapal selam	150 gram	65 buah	9.750 gram
Pempek lenjer	120 gram	55 buah	6.600 gram
Total	270 gram	120 buah	16.350 gram

Berdasarkan hasil wawancara dengan Citra Pempek, batasan produksi adalah kapasitas produksi harian yang meliputi jumlah adonan dan banyaknya *yield* produksi. Kapasitas adonan ditetapkan sebesar 18.000 gram atau 18 kilogram. Adonan seberat 18 kilogram tersebut dapat menghasilkan *yield* atau output produksi harian berupa kombinasi kedua jenis pempek sejumlah 132 buah.

Sementara itu, kedua jenis pempek membutuhkan jumlah adonan yang berbeda. Untuk membuat pempek kapal selam, diperlukan 150 gram adonan. Sementara itu, pempek lenjer menggunakan adonan yang lebih sedikit, yaitu 120 gram adonan.

Namun, dalam operasionalnya, Citra Pempek menghasilkan rata-rata 65 buah pempek kapal selam dan 55 pempek lenjer dalam sehari. Kedua kombinasi tersebut membutuhkan total 16.350 gram atau 16,35 kilogram adonan. Data tersebut menunjukkan bauran produk yang belum optimal sebab total jumlah produksi harian sebesar 120 buah belum mencapai kapasitas produksi maksimum sebanyak 132 buah.

3.3 Formulasi Model Program Linear

Dari informasi yang tersedia, model pertidaksamaan dapat dirumuskan melalui langkah- langkah berikut:

- a. Langkah 1: Menentukan variabel keputusan

Berdasarkan data yang telah dihimpun, variabel keputusan dapat dijabarkan sebagai berikut:

X_1 = jumlah pempek kapal selam yang harus diproduksi

X_2 = jumlah pempek lenjer yang harus diproduksi

- b. Langkah 2: Menetapkan fungsi tujuan

Fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk memaksimalkan keuntungan Citra Pempek melalui penjualan pempek kapal selam dan pempek lenjer.

Fungsi tujuan = Rp5,500 X_1 + Rp5,000 X_2

- c. Langkah 3: Mengidentifikasi batasan

Terdapat tiga batasan dalam studi kasus Pempek Citra, yaitu:

Batasan berdasarkan kapasitas adonan:

$150 X_1 + 120 X_2 \leq 18.000$ gram

Batasan berdasarkan kapasitas output produksi

$X_1 + X_2 \leq 132$ buah

Batasan non-negatif

$X_1, X_2 \geq 0$

3.4 Penyelesaian

Informasi tersebut berperan sebagai input yang dimasukkan ke dalam *software* Excel QM. Gambar berikut merupakan tampilan penyelesaian model program linear pada perangkat lunak tersebut:

Data					Results	
	x1	x2	sign	RHS	LHS	Slack/Surplus
Maximize	5500	5000			696000	
Dough	150	120	<	18000	18000	0
Maximum yield estimation	1	1	<	132	132	0
" < " sign means less than or equal to						
Results						
Variables	72	60				
Objective					696000	

Gambar 2. Tampilan Penyelesaian pada Software Excel QM

Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut, solusi untuk meraih keuntungan harian maksimal sebesar Rp696.000 adalah dengan memproduksi 72 buah pempek kapal selam dan 60 pempek lenjer. Jika mengacu pada gambar, pempek kapal selam disimbolkan oleh X_1 sementara pempek lenjer diwakili oleh simbol X_2

3.5 Evaluasi

Di tahap evaluasi, solusi penyelesaian akan diteliti lebih lanjut dengan membuat perbandingan antara solusi dengan data historikal harian Citra Pempek. Berikut ini adalah tabel berisi data produksi beserta data keuntungan harian (rata-rata) saat ini.

Tabel 3: Data Produksi Harian (Rata-Rata) Citra Pempek Sebelum Optimasi

Jenis Produk	Produksi (Yield)	Keuntungan (Per Hari)	Keuntungan (Per Bulan)
Pempek kapal selam	65 buah	Rp357.500	Rp10.725.000
Pempek lenjer	55 buah	Rp275.000	Rp8.250.000
Total	120 buah	Rp632.500	Rp18.975.000

Tabel 4: Data Produksi Harian (Rata-Rata) Citra Pempek Setelah Optimasi

Jenis Produk	Produksi (Yield)	Keuntungan (Per Hari)	Keuntungan (Per Bulan)
Pempek kapal selam	72 buah	Rp396.000	Rp11.880.000
Pempek lenjer	60 buah	Rp300.000	Rp9.000.000
Total	136 buah	Rp696.000	Rp20.880.000

Terlihat jelas bahwa terdapat selisih keuntungan maksimal bulanan sebesar Rp1.905.000 yang seharusnya dapat diperoleh jika solusi optimal diterapkan. Adanya selisih profit bulanan tersebut menunjukkan bahwa Citra Pempek masih memiliki peluang peningkatan kinerja finansial melalui perencanaan produksi yang lebih optimal. Implementasi solusi optimal dapat menjadi acuan bagi pengambilan keputusan operasional, terutama dalam mengelola kapasitas harian agar bahan baku, tenaga kerja, dan waktu produksi digunakan seefisien mungkin. Dalam jangka panjang, strategi ini tidak hanya meningkatkan keuntungan, tetapi juga memperkuat daya saing UMKM melalui proses produksi yang lebih terkendali dan berbasis data.

4. Kesimpulan

Hasil optimasi bauran produk menunjukkan bahwa Citra Pempek belum memanfaatkan kapasitas produksinya secara penuh. Penyesuaian terhadap jenis dan jumlah produk memungkinkan usaha beroperasi lebih mendekati kapasitas maksimum, sehingga profitabilitas dapat ditingkatkan tanpa perlu menambah input produksi seperti

bahan baku. Hal ini juga mengindikasikan bahwa keputusan produksi yang lebih terukur mampu memperbaiki alokasi bahan baku, sekaligus meningkatkan margin usaha dalam skala harian maupun jangka panjang. Temuan tersebut menegaskan bahwa pendekatan analitis berperan penting dalam pengambilan keputusan operasional, terutama terkait penetapan bauran produk dan perencanaan kapasitas. Model program linear yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat bantu manajerial untuk mengidentifikasi kombinasi produksi yang paling menguntungkan dengan tetap memperhatikan batasan teknis, seperti ketersediaan bahan baku dan kapasitas produksi. Dengan demikian, penerapan metode optimasi dapat membantu UMKM untuk bekerja lebih efisien, membuat keputusan berbasis data, serta memperkuat keberlanjutan finansial. Bagi pelaku UMKM, hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa peningkatan kinerja dan daya saing tidak selalu memerlukan investasi tambahan. Pemanfaatan teknik optimasi sederhana dapat menjadi strategi yang realistis untuk meningkatkan efisiensi dan profitabilitas, sekaligus memperbaiki proses perencanaan produksi dalam jangka panjang.

Referensi

1. S. M. Baki and J. K. Cheng, "A linear programming model for product mix profit maximization in a small medium enterprise company," *International Journal of Industrial Mathematics*, vol. 9, no. 1, pp. 64–73, 2020. <https://doi.org/10.15282/ijim.9.0.2021.5956>
2. A. Charnes, W. W. Cooper, and A. Henderson, *An introduction to linear programming*. New York: John Wiley, 1956. <https://doi.org/10.1002/nav.3800010213>
3. Y. C. Chou and L. H. Hong, "A methodology for product mix planning in semiconductor foundry manufacturing," *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, vol. 13, no. 3, pp. 278–285, 2000. DOI: 10.1109/66.857936
4. H. L. Gunasekaran, S. Zainali, and A. H. Aghapour, "The optimization problem of product mix and linear programming applications: A single-case study in tea industry," *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, vol. 9, no. 3, pp. 7–18, 2015.
5. P. Kotler and K. L. Keller, *Marketing management*, 15th ed. Harlow: Pearson Education, 2016.
6. H. Limanseto, "Perkembangan UMKM sebagai critical engine perekonomian nasional terus mendapatkan dukungan pemerintah," *Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia*, Okt. 2022. <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/4593/perkembangan-umkm-sebagai-critical-engine-perekonomian-nasional-terus-mendapatkan-dukungan-pemerintah>
7. M. G. Molina, "Product mix optimization at minimum supply cost of an online clothing store using linear programming," *International Journal of Applied Mathematics Electronics and Computers*, vol. 6, no. 3, pp. 33–38, 2018.
8. S. Nahmias, *Production and operations analysis*, 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2004.
9. R. Rachmatika, "Penerapan aplikasi program linear dengan menggunakan metode simpleks untuk mendukung kegiatan UMKM," *International Journal of Business and Economic Research*, vol. 3, no. 2, pp. 194–202, 2022. Available: <https://djournal.com/klik/article/view/596>
10. N. D. Ramirez-Beltran, "Integer programming to minimize labor costs," *Journal of the Operational Research Society*, vol. 46, no. 2, pp. 139–146, 1995. <https://doi.org/10.2307/2583984>
11. N. S. A. Rizal and S. N. A. M. Razali, "Applications of linear programming for profit maximization in food industry," *Enhanced Knowledge in Sciences and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 220–230, 2023. <https://doi.org/10.30880/ekst.2023.03.01.020>
12. S. Shaheen and T. Ahmad, "Linear programming based optimum resource utilization for manufacturing of electronic toys," *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 261–264, 2015.
13. G. W. Woubante, "The optimization problem of product mix and linear programming applications: Case study in the apparel industry," *Open Science Journal*, vol. 2, no. 2, 2017. <https://doi.org/10.23954/osj.v2i2.853>
14. W. B. Yahya, M. K. Garba, and S. O. Ige, "Profit maximization in a product mix company using linear programming," *Journal of Economics and Sustainable Development*, vol. 4, no. 17, pp. 126–131, 2012.
15. A. Zaki and Sinollah, "The implementation of linear program in determining product combinations to achieve optimal profits in Nganjuk 'Syukur' tile home industry," *Jurnal Entrepreneur dan Entrepreneurship*, vol. 9, no. 1, pp. 43–52, 2020. <https://doi.org/10.37715/jee.v9i1.1236>