



Systematic Literature Review: Implementasi Metode Big M dalam Mengoptimalkan berbagai Kasus Program Linier

Azra Sabrina^{1*}, Nursania Simbolon², Armina Rangkuti³, Siti Salamah Br Ginting⁴

¹⁻⁴ Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatra Utara

Email: azra0305222041@uinsu.ac.id^{1*}, nursania0305221@uinsu.ac.id²,

armina0305222035@uinsu.ac.id³, sitisalamahginting@uinsu.ac.id⁴

Korespondensi penulis: azra0305222041@uinsu.ac.id^{1*}

Abstract. *Linear programming is a crucial operations research method for optimization problems in various fields like manufacturing and logistics, but it is often hindered by the absence of a basic feasible solution due to artificial variables. The Big M method addresses this by adding artificial variables and a large penalty, allowing the discovery of a valid initial solution without altering the constraint structure. This research employs a Systematic Literature Review (SLR) to examine the implementation of the Big M method in Indonesia from 2015-2025, analyzing journals and proceedings related to linear programming optimization. The review findings indicate that this method is highly effective and flexible for diverse cases such as production, animal feed, and scheduling, capable of handling artificial constraints and optimizing profit or cost. Although efficient, the Big M method has drawbacks, including computational complexity and dependence on the precise selection of the M value, which can affect result accuracy. Overall, the Big M Method remains relevant and important for real-world optimization problems requiring systematic constraint handling.*

Keywords: *Big M Method, Optimization, Linear Programming, Systematic Literature Review, Artificial Variables.*

Abstrak. Pemrograman linier adalah metode penting dalam riset operasi untuk masalah optimasi di berbagai bidang seperti manufaktur dan logistik, namun sering terkendala oleh ketiadaan solusi awal layak akibat variabel artifisial. Metode Big M mengatasi ini dengan menambahkan variabel artifisial dan penalti besar, memungkinkan penemuan solusi awal yang valid tanpa mengubah struktur kendala. Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengkaji implementasi metode Big M di Indonesia dari tahun 2015-2025, menganalisis jurnal dan prosiding terkait optimasi program linier. Hasil tinjauan menunjukkan metode ini sangat efektif dan fleksibel untuk berbagai kasus seperti produksi, pakan ternak, dan penjadwalan, mampu menangani kendala artifisial serta optimasi profit atau biaya. Meskipun efisien, metode Big M memiliki kelemahan pada kerumitan perhitungan dan ketergantungan pada ketepatan nilai M, yang dapat memengaruhi akurasi hasil. Secara keseluruhan, Metode Big M tetap relevan dan penting untuk permasalahan optimasi nyata yang memerlukan penanganan kendala secara sistematis.

Kata Kunci: Metode Big M, Optimasi, Program Linier, *Systematic Literature Review*, Variabel Artifisial.

1. PENDAHULUAN

Pemrograman linier merupakan salah satu metode utama dalam riset operasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi dengan fungsi objektif dan kendala berbentuk linier. Dalam praktiknya, pendekatan ini diaplikasikan pada berbagai bidang seperti industri manufaktur, transportasi, logistik, dan pengelolaan keuangan, untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya di bawah sejumlah batasan operasional yang kompleks.

Namun, dalam permasalahan dunia nyata, tidak semua model pemrograman linier dapat diselesaikan dengan cara konvensional. Beberapa model tidak memiliki solusi awal layak (basic feasible solution) secara langsung karena mengandung kendala artifisial.

Kondisi ini dapat menghambat proses iterasi dalam algoritma simpleks. Untuk mengatasi persoalan tersebut, dikembangkanlah metode penyelesaian alternatif, salah satunya adalah metode Big M.

Metode Big M bekerja dengan menambahkan variabel artifisial ke dalam model dan menerapkan penalti besar (nilai M) pada fungsi tujuan. Pendekatan ini dirancang agar variabel artifisial keluar dari solusi optimal saat proses iterasi berlangsung. Strategi ini memungkinkan model mencari solusi awal layak yang valid secara matematis tanpa mengubah struktur asli dari sistem kendala, sehingga tetap menjamin keabsahan solusi akhir.

Penerapan metode Big M sangat bermanfaat pada kasus nyata seperti perencanaan produksi, penjadwalan tenaga kerja, formulasi pakan ternak, dan pengelolaan stok. Studi-studi terkini di Indonesia membuktikan efektivitas metode ini, misalnya pada optimalisasi produksi UMKM (Kusunawati & Hartono, 2022) dan pengelolaan distribusi produk (Pratama, Sari, & Wijaya, 2023). Beberapa penelitian lain juga memanfaatkan software pendukung seperti Microsoft Excel, QM for Windows, dan LINGO untuk mendukung implementasi metode Big M dalam menyusun model optimasi.

Penggunaan metode ini tidak terbatas pada sektor produksi. (Permatasari & Rahman, 2021) membandingkan efektivitas perangkat lunak dalam menerapkan metode Big M, sedangkan (Agustina, 2024) menggunakan pendekatan linier serupa untuk meningkatkan efisiensi penjualan UMKM. Hal ini menunjukkan bahwa metode Big M tidak hanya diterapkan pada skala industri besar, tetapi juga adaptif terhadap kebutuhan pelaku usaha kecil hingga sektor sosial.

Di sisi lain, berbagai pengembangan juga dilakukan terhadap metode Big M agar dapat menangani masalah yang lebih kompleks seperti data fuzzy, model multivariabel, dan integrasi dengan algoritma lain seperti Branch and Bound. Namun, hingga saat ini masih terbatas jumlah penelitian yang mengkaji metode ini secara sistematis dan menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan studi literatur yang mampu mengumpulkan, mengklasifikasi, dan mengevaluasi penggunaan metode Big M dalam konteks optimasi program linier (Palahudin, 2025).

Pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) menjadi solusi metodologis untuk menjawab kebutuhan tersebut. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat menelusuri tren aplikasi metode Big M dalam kurun waktu tertentu, mengidentifikasi bidang penerapan yang dominan, mengevaluasi kombinasi metode, serta menemukan celah penelitian (*research gap*) yang bisa dijadikan dasar penelitian lanjutan. SLR juga membantu mengukur efektivitas pendekatan dan tool yang digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian sistematis terhadap publikasi ilmiah di Indonesia yang membahas implementasi metode Big M dalam program linier. Hasil kajian diharapkan dapat menyajikan gambaran yang komprehensif tentang efektivitas, tantangan, dan arah pengembangan metode Big M, serta menjadi rujukan penting bagi pengembangan metodologi optimasi di berbagai bidang praktis dan akademis.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Metode SLR dipilih untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai penelitian yang membahas implementasi metode Big M dalam menyelesaikan masalah optimasi program linier. Literatur yang dianalisis diperoleh dari jurnal nasional, prosiding, dan repositori ilmiah dengan rentang waktu tahun 2015 hingga 2025. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "metode Big M", "simpleks", "optimasi", dan "program linier". Artikel yang diseleksi adalah yang membahas penerapan nyata metode Big M dan menyajikan hasil analisis kuantitatif atau studi kasus, sedangkan artikel yang tidak relevan atau tidak tersedia secara lengkap dikeluarkan dari analisis. Proses penelitian meliputi identifikasi, penyaringan, ekstraksi data, dan analisis isi artikel untuk menemukan pola penggunaan metode Big M, efektivitasnya dalam berbagai bidang seperti produksi, UMKM, penjadwalan, dan pemenuhan kebutuhan gizi, serta tantangan atau celah penelitian yang masih terbuka. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif-kualitatif dengan menyusun tabel ringkasan hasil penelitian, lalu disintesis untuk memperoleh gambaran menyeluruh tentang kontribusi metode Big M dalam menyelesaikan berbagai kasus optimasi program linier di Indonesia. Pendekatan ini diharapkan dapat menelusuri tren aplikasi metode Big M, mengidentifikasi bidang penerapan yang dominan, mengevaluasi kombinasi metode, serta menemukan celah penelitian (*research gap*) yang bisa dijadikan dasar penelitian lanjutan. Hasil kajian diharapkan dapat menyajikan gambaran yang komprehensif tentang efektivitas, tantangan, dan arah pengembangan metode Big M, serta menjadi rujukan penting bagi pengembangan metodologi optimasi di berbagai bidang praktis dan akademis.

3. HASIL

Data yang diteliti dalam studi ini adalah ringkasan dari berbagai artikel yang relevan mengenai penerapan metode big m untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi dan hal-hal lain, dengan rentang waktu dari tahun 2015 hingga 2025. Namun, penelitian ini secara khusus menyoroti penerapan metode big m dalam mengoptimalkan berbagai situasi dalam program linier.

Tabel 1. Hasil penelitian terkait implementasi metode big m dalam mengoptimalkan berbagai kasus program linier

Peneliti dan Tahun	Jurnal/Publikasi	Hasil Penelitian
Nanda Puspitasari, Bambang Irawanto, S.Si, M.Si, dan Prof. Dr. Widowati, M.Si 2016	Jurnal Matematika	Penelitian ini mengungkapkan bahwa dengan menggunakan Metode Big-M, FVLP minimasi dengan variabel triangular fuzzy dapat diselesaikan secara efektif. Meskipun memiliki kompleksitas yang lebih tinggi karena tidak adanya pembagian masalah awal menjadi sub-masalah dan penggunaan koefisien penalti M, Metode Big-M menghasilkan solusi optimal yang konsisten dengan Metode Dekomposisi.
Jauharotus Shofiyah 2024	Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Metode Simpleks Big M berhasil menemukan solusi optimal fuzzy untuk masalah optimasi produksi bakpao. Setelah defuzzifikasi, diperoleh jumlah produksi spesifik untuk setiap jenis bakpao yang menghasilkan keuntungan maksimal harian sebesar Rp3.658.814,46.
Wahyu Ningsih 2022	Universitas Jambi	Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Big M terbukti efektif dalam mengoptimalkan produksi berbagai jenis rempeyek pada usaha Rempeyek Ilham, menghasilkan keuntungan penjualan maksimal dengan kendala bahan baku.
Nurul Fadhillah, Bayu Prihandono, dan Yudhi 2023	EULER: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi	Penelitian ini menyimpulkan bahwa Metode Big-M, yang dimodifikasi dengan iterasi algoritma determinan matriks ordo dua, efektif mengoptimalkan produksi UKM untuk mencapai keuntungan maksimal di tengah keterbatasan sumber daya.
Akbar Hakim Prabowo	Universitas Brawijaya	Dalam penelitian ini, Metode Simpleks Big-M efektif untuk mengoptimalkan biaya pemenuhan

2016		gizi dan nutrisi harian pada orang dewasa. Dengan menerapkan metode ini, individu dapat mengidentifikasi kombinasi jenis makanan dan jumlahnya yang paling efisien secara biaya, namun tetap memenuhi standar kebutuhan gizi dan nutrisi yang direkomendasikan.
Wahyu Ningsih, Syamsyida Rozi, dan Cut Multahadah 2024	SQUARE : Journal of Mathematics and Mathematics Education	Menurut penelitian ini, metode Big M merupakan alat yang efektif untuk mengoptimalkan hasil produksi pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Dengan menerapkannya, UMKM dapat mencapai hasil penjualan yang maksimal dengan mengalokasikan sumber daya secara efisien.
Dea Valenska Gusman 2015	Universitas Diponegoro	studi ini menunjukkan bahwa Metode Big M adalah metode yang esensial dan efektif dalam menyelesaikan masalah Program Linier dengan Variabel Trapezoidal Fuzzy (FVLP) ketika Basic Feasible Solution (BFS) tidak tersedia secara langsung. Metode ini berperan sebagai langkah awal krusial dalam algoritma Simpleks untuk memperoleh BFS yang kemudian memungkinkan pencarian solusi optimal.
Andreas Lawang 2017	Universitas Kristen Duta Wicana	Studi ini menyimpulkan bahwa metode Simpleks Big-M (via web) efektif mengoptimalkan keuntungan produksi mebel bambu Karya Makmur, menghasilkan keuntungan signifikan lebih tinggi dibandingkan perhitungan manual.
Reza Okto Aditia, Pradita Eko dan Prasetyo Utomo 2024	Jurnal Penelitian Universitas Jambi	penerapan Metode Big M dalam studi ini menunjukkan bahwa Metode Big M adalah alat yang efektif dan efisien untuk mengoptimalkan masalah dengan tujuan meminimalkan biaya, khususnya dalam konteks formulasi pakan ternak.

Dewi Susi Anggraini, Syaripuddin Syaripuddin, dan Qonita Qurrota A'yun 2024	BASIS: Jurnal Ilmiah Matematika	Dalam jurnal ini, Metode Big M digunakan pada tahap awal untuk membangun model matematika dan mendapatkan solusi optimal desimal untuk penjadwalan perawat, terutama menangani kendala dengan variabel artifisial. Solusi desimal ini kemudian menjadi dasar bagi Pemrograman Linier Integer (seperti Branch and Bound) untuk menghasilkan solusi optimal bulat yang praktis.
--	--	--

Tinjauan berbagai penelitian dari tahun 2015 hingga 2025 menunjukkan bahwa pendekatan Big M merupakan metode yang sangat fleksibel dan efektif untuk memecahkan berbagai masalah optimasi dalam pemrograman linier, baik dalam produksi, formulasi pakan, penjadwalan atau kepuasan nutrisi.

Secara umum, metode ini digunakan untuk menangani kendala dengan variabel artifisial dan memperoleh solusi awal layak (*Basic Feasible Solution*) yang tidak tersedia secara langsung. Hal ini dibuktikan dalam penelitian Gusman (2015), yang menekankan pentingnya peran Metode Big M dalam menyelesaikan permasalahan dengan variabel fuzzy trapezoidal ketika BFS belum tersedia. Penelitian lainnya oleh Puspitasari et al. (2016) juga menunjukkan bahwa meskipun metode ini memiliki kompleksitas lebih tinggi dibanding metode dekomposisi, hasil yang diperoleh tetap konsisten dan optimal.

Metode Big M terbukti adaptif dalam konteks optimasi produksi pada sektor UMKM. Misalnya, Ningsih (2022) berhasil mengoptimalkan keuntungan usaha rempeyek dengan kendala bahan baku, sedangkan Fadhilah et al. (2023) memodifikasi metode ini dengan algoritma determinan matriks ordo dua untuk mengatasi keterbatasan sumber daya pada UKM. Hal serupa juga terlihat dalam studi Lawang (2017), yang memperlihatkan bahwa penggunaan metode Big M pada produksi mebel bambu mampu meningkatkan keuntungan dibanding metode manual.

Dalam bidang penjadwalan, Anggraini et al. (2024) menunjukkan bahwa metode ini efektif digunakan sebagai tahap awal formulasi model penjadwalan perawat. Solusi desimal yang dihasilkan dari metode Big M dapat diolah lebih lanjut menggunakan pendekatan *integer* (*Branch and Bound*) untuk mendapatkan solusi praktis di dunia nyata.

Sementara itu, untuk permasalahan optimasi gizi, Prabowo (2016) menunjukkan bahwa metode ini mampu menyusun kombinasi makanan dengan biaya minimum namun tetap memenuhi kebutuhan nutrisi harian, sehingga relevan dalam konteks kesehatan masyarakat.

Dalam pendekatan yang lebih modern, Shofiyah (2024) menerapkan metode Big M untuk mengoptimalkan produksi makanan (bakpao) berbasis fuzzy, yang setelah proses defuzzifikasi menghasilkan keputusan produksi optimal yang berdampak langsung pada keuntungan harian.

Lebih lanjut, studi yang dilakukan oleh Ningsih, et.al (2024) menegaskan bahwa Metode Big M juga sangat relevan diterapkan dalam konteks UMKM. Dalam penelitian ini, metode digunakan untuk mengalokasikan sumber daya produksi secara efisien sehingga UMKM mampu mencapai hasil penjualan yang maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa metode Big M tidak hanya efektif secara teoretis, namun juga memberikan dampak langsung terhadap peningkatan profitabilitas usaha kecil, yang umumnya menghadapi keterbatasan modal dan bahan baku.

Sementara itu, penelitian oleh Aditia, et.al (2024) memperluas cakupan penerapan metode Big M ke bidang formulasi pakan ternak, dengan tujuan utama meminimalkan biaya. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ini mampu merumuskan solusi optimal secara efisien, menjaga keseimbangan antara kualitas pakan dan biaya produksi. Hal ini memperlihatkan bahwa metode Big M juga cocok diterapkan dalam optimasi berbasis kebutuhan biologis, yang memiliki banyak variabel dan batasan yang ketat.

Dari keseluruhan penelitian yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa metode Big M memiliki beberapa keunggulan utama, yaitu:

1. Kemampuan mengatasi kendala artifisial secara sistematis.
2. Fleksibel terhadap berbagai bentuk fungsi tujuan (minimisasi maupun maksimisasi).
3. Efektif diterapkan dalam konteks fuzzy dan pendekatan hybrid lainnya.
4. Berperan penting dalam proses awal pemodelan matematis, khususnya saat solusi awal tidak tersedia secara langsung.

Namun, perlu diingat bahwa metode ini juga memiliki kelemahan, yaitu proses perhitungannya bisa menjadi rumit dan hasil akhirnya sangat bergantung pada pemilihan nilai M (angka penalti) yang digunakan. Jika nilai M tidak dipilih dengan tepat, maka hasil yang diperoleh bisa saja kurang akurat atau tidak stabil.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan 10 hasil tinjauan literatur tersebut, dapat disimpulkan bahwa Metode Big M merupakan salah satu metode yang efektif dan fleksibel dalam menyelesaikan berbagai permasalahan optimasi pada program linier.

Metode ini terbukti mampu menangani kendala artifisial, menemukan solusi awal layak, serta memberikan hasil optimal pada berbagai bidang penerapan, seperti produksi makanan, pengelolaan usaha UMKM, formulasi pakan ternak, penjadwalan tenaga kerja, hingga pemenuhan kebutuhan gizi.

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa metode Big M dapat meningkatkan efisiensi, baik dalam bentuk maksimalisasi keuntungan maupun minimisasi biaya, meskipun sering kali diterapkan pada kasus dengan kendala sumber daya yang terbatas. Selain itu, metode ini juga mampu beradaptasi dengan pendekatan fuzzy dan dikombinasikan dengan metode lanjutan seperti Branch and Bound.

Meskipun demikian, metode Big M memiliki kelemahan, yaitu proses komputasinya bisa lebih rumit dan sangat bergantung pada pemilihan nilai penalti (nilai M). Jika nilai tersebut tidak ditentukan secara tepat, maka solusi yang dihasilkan bisa menjadi kurang akurat atau tidak stabil.

Secara keseluruhan, Metode Big M tetap menjadi salah satu pendekatan penting dalam pemrograman linier dan layak dipertimbangkan dalam berbagai permasalahan optimasi nyata yang memerlukan penanganan kendala secara sistematis dan efisien.

DAFTAR REFERENSI

- Aditia, R. O., & Utomo, P. E. (2024). Penggunaan metode simpleks (BigM) untuk pemberian pakan ternak. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*, 10(1), 1–7.
- Agustina, R. (2024). Meningkatkan UMKM Jus Buah Bu Ida dengan metode simpleks (linear programming). *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 52–68.
- Anggraini, D. S., Syaripuddin, & A'yun, Q. Q. (2024). Optimasi penjadwalan menggunakan pemrograman linier integer pada masalah penjadwalan perawat UPT Dinas Kesehatan Puskesmas Jonggon Jaya. *BASIS: Jurnal Ilmiah Matematika*, 3(1), 54–60.
- Fadhilah, N., Prihandono, B., & Yudhi. (2023). Modifikasi metode Big-M dan analisis sensitivitasnya untuk optimasi produksi usaha kecil menengah. *EULER: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(2), 293–305.
- Gusman, D. V. (2015). *Penyelesaian masalah program linier fuzzy tidak penuh pada FVLP dengan metode Big-M dan metode dua fase*. Universitas Diponegoro.
- Kusunawati, R., & Hartono, B. (2022). Implementasi metode Big M dalam optimasi produksi UMKM menggunakan Microsoft Excel. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 5(3), 276–285.
- Lawang, A. (2017). *Optimalisasi keuntungan harga pokok produksi mebel bambu dengan metode simpleks Big-M*. Universitas Kristen Duta Wacana.

- Ningsih, W. (2022). *Optimisasi produksi dengan metode Big M serta analisis sensitivitas di UMKM Rempeyek Ilham*. Universitas Jambi.
- Ningsih, W., Rozi, S., & Multahadah, C. (2024). Penerapan metode Big M dalam pengoptimalan hasil produksi dan analisis sensitivitas (Studi kasus: UMKM Rempeyek Ilham Jambi). *SQUARE: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 6(2), 105–114.
- Palahudin. (2025). Pemrograman linear metode simpleks untuk optimalisasi produksi industri piscok. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi*, 212–220.
- Permatasari, A., & Rahman, A. (2021). Optimasi perencanaan produksi dengan metode Big M: Perbandingan implementasi software. *Jurnal Optimasi dan Teknik Industri*, 3(2), 89–102.
- Prabowo, A. H. (2016). *Optimasi biaya pemenuhan gizi dan nutrisi pada orang dewasa menggunakan metode simpleks Big-M*. Universitas Brawijaya.
- Pratama, R. A., Sari, D. P., & Wijaya, A. (2023). Optimasi produksi menggunakan metode Big M dengan implementasi QM for Windows: Studi kasus pada PT XYZ. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 21(2), 112–125.
- Puspitasari, N., Irawanto, B., & Widowati. (2016). Penyelesaian program linier variabel fuzzy triangular menggunakan metode dekomposisi dan metode simpleks. *Jurnal Matematika*, 5(2), 1–11.
- Shofiyah, J. (2024). *Penerapan program linier fuzzy menggunakan metode simpleks Big M untuk masalah optimasi produksi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.