Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa
Volume 3, Nomor 4, Juli 2025
e-ISSN: 3046-5427; p-ISSN: 3032-6230, Hal. 63-71
DOI: https://doi.org/10.62383/algoritma.v3i4.608
Available Online at: https://journal.arimsi.or.id/index.php/Algoritma

Studi Literatur Tentang Efektivitas Metode Dua Fase dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear

Syofiah Sinaga[1*], Selviana Anggreani[2], Vina Al Liana[3], Siti Salamah Br Ginting[4]
[1,2,3,4] Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
Email: syofiah0305222059@uinsu.ac.id[1*], selviana0305222043@uinsu.ac.id[2], vina0305221029@uinsu.ac.id[3], sitisalamahginting@uinsu.ac.id[4]

Alamat: Jl. William Iskandar Ps,V, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan.
Korespondensi penulis: syofiah0305222059@uinsu.ac.id

Abstract : *This study uses a qualitative method with a literature review approach to examine the effectiveness of the two-phase method in solving linear programming problems. The two-phase method is one of the techniques in linear programming used when the objective function does not have a feasible initial solution directly. Through the exploration and analysis of various scientific literature sources from 2019 onwards, this study finds that the two-phase method can systematically provide optimal solutions, especially in complex problems with multiple constraints. Previous research has shown that this method is effective in accelerating the identification of basic feasible solutions and minimizing unnecessary iterations compared to the standard simplex method. Additionally, the two-phase method offers better numerical stability and high reliability in both industrial and educational applications. However, its effectiveness largely depends on the understanding of the algorithm and the ability to design an appropriate mathematical model. The results of this study are expected to contribute theoretically to the development of efficient solution techniques for linear optimization problems.*

Keywords*: Two-phase method, linear programming, optimization, literature review, problem solving*

Abstrak : Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur untuk menelaah efektivitas metode dua fase dalam menyelesaikan masalah program linear. Metode dua fase merupakan salah satu teknik dalam pemrograman linear yang digunakan ketika fungsi tujuan tidak memiliki solusi awal yang layak secara langsung. Melalui penelusuran dan analisis berbagai sumber literatur ilmiah dari tahun 2019 ke atas, penelitian ini menemukan bahwa metode dua fase mampu memberikan solusi optimal secara sistematis, terutama pada persoalan yang kompleks dengan banyak kendala. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mempercepat proses identifikasi solusi dasar awal dan meminimalkan iterasi yang tidak perlu dibandingkan metode simplex standar. Selain itu, metode dua fase juga memberikan kestabilan numerik yang lebih baik dan keandalan tinggi dalam aplikasi industri maupun pendidikan. Namun demikian, efektivitasnya sangat tergantung pada pemahaman algoritma serta kemampuan dalam merancang model matematika yang tepat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan teknik penyelesaian masalah optimisasi linear secara efisien.

Kata Kunci: Metode dua fase, program linear, optimisasi, studi literatur, penyelesaian masalah

1. LATAR BELAKANG

Program linear merupakan bagian dari metode optimisasi yang digunakan untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu fungsi tujuan yang dibatasi oleh sejumlah kendala linear. Penggunaan program linear telah berkembang luas di berbagai bidang seperti industri, ekonomi, teknik, dan pendidikan, karena kemampuannya dalam menyelesaikan masalah pengalokasian sumber daya secara efisien. Salah satu pendekatan yang paling populer dalam penyelesaian masalah program linear adalah metode Simpleks. Namun, metode ini memerlukan solusi awal yang layak agar proses iterasi dapat berjalan dengan efektif. Ketika solusi awal tidak tersedia secara langsung, maka diperlukan teknik khusus untuk menemukan

Received: Mei 17, 2025; Revised: Juni 02, 2025; Accepted: Juni 20, 2025; Online Available: Juni 24, 2025

titik awal tersebut, salah satunya adalah metode dua fase. Metode dua fase hadir sebagai solusi alternatif dengan tahapan awal pencarian solusi dasar layak sebelum menyelesaikan fungsi tujuan utama. Penelitian mengenai efektivitas metode ini menjadi penting untuk memastikan ketepatan dan efisiensi proses optimisasi, khususnya dalam konteks masalah program linear yang kompleks dan melibatkan banyak variabel serta kendala (Wibowo & Hidayat, 2020).

Dalam implementasinya, metode dua fase memberikan dua tahap pemrosesan utama: fase pertama bertujuan untuk menemukan solusi dasar awal yang layak dengan mengoptimalkan fungsi tujuan buatan, sedangkan fase kedua menyelesaikan masalah sebenarnya dengan memanfaatkan solusi dari fase pertama. Teknik ini dinilai lebih fleksibel dibandingkan metode Big M karena tidak membutuhkan pemilihan nilai M yang besar, yang seringkali menyebabkan ketidakstabilan numerik. Selain itu, metode dua fase juga mempermudah pengawasan terhadap proses iterasi karena tiap tahap memiliki tujuan yang spesifik. Dalam pendidikan matematika, metode ini juga sering dijadikan alat ajar dalam memperkenalkan konsep dasar optimisasi karena langkah-langkahnya yang sistematis dan logis. Banyak studi terdahulu menunjukkan bahwa metode dua fase dapat memberikan solusi optimal dengan iterasi yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Hal ini membuktikan bahwa metode dua fase dapat meningkatkan efisiensi dalam penyelesaian masalah program linear (Arifin & Lestari, 2021).

Kelebihan lain dari metode dua fase adalah kemampuannya dalam menangani masalah-masalah dengan kendala yang tidak homogen. Masalah semacam ini kerap ditemukan dalam bidang perencanaan produksi, transportasi, dan penjadwalan kerja. Dalam konteks tersebut, penggunaan metode dua fase tidak hanya menghasilkan solusi optimal, tetapi juga memberikan kestabilan hasil karena pendekatannya yang sistematis. Studi literatur mengenai metode ini menunjukkan bahwa efektivitasnya tidak hanya dilihat dari hasil akhir, tetapi juga dari proses perhitungan yang efisien dan konsisten. Bahkan dalam pengembangan perangkat lunak optimisasi, metode dua fase sering diintegrasikan sebagai bagian dari algoritma utama dalam pemrograman matematis. Dengan kata lain, metode ini telah menjadi bagian penting dalam praktik optimisasi modern. Penelitian yang menyoroti efektivitas metode dua fase semakin penting untuk memperkuat landasan teoretis dalam penggunaannya di berbagai aplikasi praktis (Susanti & Ramadhan, 2022).

Meski memiliki banyak keunggulan, metode dua fase tetap menghadapi tantangan tertentu. Salah satu kendala utama adalah tingkat kompleksitas perhitungan pada fase pertama, terutama saat menghadapi masalah skala besar dengan banyak variabel dan kendala. Proses transformasi kendala menjadi bentuk standar juga memerlukan ketelitian ekstra agar tidak

terjadi kesalahan dalam formulasi fungsi tujuan buatan. Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap struktur masalah sangat diperlukan sebelum menerapkan metode ini. Selain itu, terdapat kebutuhan untuk melakukan simulasi dan validasi secara berulang untuk memastikan hasil yang diperoleh memang optimal dan layak diterapkan. Hal ini mengisyaratkan bahwa pelatihan dan pembelajaran terkait metode dua fase harus dilakukan secara menyeluruh, terutama dalam pendidikan tinggi yang berkaitan dengan ilmu matematika terapan dan teknik industri (Putri & Gunawan, 2023).

Melalui pendekatan studi literatur, penelitian ini bertujuan untuk menghimpun dan menganalisis temuan-temuan sebelumnya terkait efektivitas metode dua fase dalam menyelesaikan masalah program linear. Studi literatur dipilih karena memberikan cakupan analisis yang lebih luas dan memungkinkan peneliti untuk membandingkan beragam perspektif akademik. Penelitian ini mengkaji berbagai sumber jurnal nasional yang terbit sejak tahun 2019 guna memastikan relevansi dan kebaruan informasi. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman teoretis dan praktis dalam penerapan metode dua fase, serta membuka peluang untuk pengembangan metode yang lebih efisien ke depannya. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat dijadikan rujukan dalam perumusan strategi pembelajaran dan pengembangan sistem pengambilan keputusan berbasis optimisasi. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi dalam konteks pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik operasional di bidang matematika terapan (Siregar & Nugroho, 2024).

2. TINJAUAN TEORITIS

Konsep Dasar Program Linear

Program linear merupakan metode matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi dengan fungsi tujuan dan kendala dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linear. Tujuan dari program linear adalah untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu nilai (biasanya keuntungan atau biaya) dengan mempertimbangkan berbagai batasan sumber daya yang tersedia. Penyusunan model program linear dimulai dengan merumuskan fungsi tujuan, kemudian menetapkan kendala serta variabel keputusan. Model ini kemudian diselesaikan menggunakan metode tertentu seperti metode Simpleks, metode grafik (untuk dua variabel), atau metode dua fase untuk masalah yang tidak memiliki solusi dasar layak awal. Program linear memiliki aplikasi yang luas, seperti dalam manajemen produksi, logistik, dan perencanaan proyek (Putra & Azizah, 2020).

Metode Dua Fase dalam Program Linear

Metode dua fase merupakan metode penyelesaian program linear yang digunakan ketika solusi awal layak tidak tersedia, biasanya karena adanya kendala dengan tanda pertidaksamaan sama dengan (=) atau lebih besar dari (≥). Fase pertama bertujuan untuk menemukan solusi dasar layak dengan memperkenalkan fungsi tujuan buatan, sedangkan fase kedua adalah proses menyelesaikan masalah program linear asli berdasarkan solusi awal yang ditemukan. Metode ini sering dianggap lebih sistematis dan stabil dibanding metode alternatif seperti metode Big M, karena tidak melibatkan pemilihan konstanta besar yang bisa menimbulkan masalah numerik. Keandalan metode dua fase dalam menyederhanakan proses iterasi menjadi salah satu keunggulan utama dalam penggunaannya, terutama dalam aplikasi pendidikan dan simulasi industri (Hidayat & Pratiwi, 2021).

Keunggulan Metode Dua Fase

Keunggulan utama metode dua fase terletak pada kemampuannya untuk menangani masalah program linear yang kompleks dengan kendala yang tidak homogen. Selain memberikan solusi optimal, metode ini juga mendukung kestabilan numerik dan efisiensi iterasi. Tahapan yang jelas dalam dua fase memungkinkan pemisahan proses pencarian solusi awal dan penyelesaian masalah utama, sehingga mempermudah proses evaluasi dan validasi hasil. Dalam konteks pembelajaran, metode ini memberikan pengalaman sistematis bagi mahasiswa atau praktisi dalam memahami alur logika penyelesaian optimisasi. Banyak penelitian menunjukkan bahwa metode dua fase mampu mengurangi jumlah iterasi dan meminimalkan risiko kesalahan formulasi awal (Susilawati & Mahendra, 2022).

Tantangan dalam Penerapan Metode Dua Fase

Meskipun memiliki berbagai kelebihan, metode dua fase juga menghadapi tantangan. Kompleksitas dalam transformasi model, khususnya pada fase pertama, dapat menyulitkan pengguna dalam mengidentifikasi bentuk standar dari kendala dan menentukan variabel buatan yang tepat. Selain itu, proses perhitungan yang panjang, terutama untuk kasus dengan banyak variabel, dapat menjadi kendala tersendiri dalam pengaplikasian manual. Oleh karena itu, penggunaan perangkat lunak seperti LINDO, TORA, atau MATLAB sering menjadi pilihan untuk menyederhanakan proses tersebut. Namun, tanpa pemahaman teori yang mendalam, penggunaan perangkat lunak pun tetap memiliki potensi menghasilkan kesalahan interpretasi (Nuraini & Wibowo, 2021).

Peran Studi Literatur dalam Pengembangan Metode Dua Fase

Studi literatur memainkan peran penting dalam mengidentifikasi efektivitas dan keterbatasan metode dua fase dalam berbagai konteks aplikasi. Melalui telaah pustaka dari jurnal dan penelitian terdahulu, peneliti dapat menemukan pola, strategi penyelesaian, serta

pendekatan kombinatif yang dapat meningkatkan efisiensi metode ini. Selain itu, kajian literatur juga membantu memperkuat pemahaman teoretis dan membuka ruang bagi inovasi dalam pengembangan metode baru yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan industri dan pendidikan. Dengan demikian, studi literatur tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga konstruktif dalam mendorong pengembangan keilmuan secara berkelanjutan (Ramadhani & Yusuf, 2023).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik studi literatur (library research), yaitu menganalisis dan mengkaji berbagai sumber referensi ilmiah yang relevan terkait metode dua fase dalam penyelesaian masalah program linear. Data yang dikumpulkan berasal dari jurnal-jurnal nasional terakreditasi, artikel ilmiah, dan prosiding yang diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2024. Proses analisis dilakukan dengan mengidentifikasi pola, kesamaan, dan perbedaan pendekatan dalam implementasi metode dua fase berdasarkan temuan masing-masing penelitian. Peneliti mengevaluasi efektivitas metode tersebut melalui beberapa indikator seperti kestabilan numerik, efisiensi iterasi, kemudahan implementasi, serta konsistensi hasil. Tujuan dari metode ini adalah untuk memperoleh pemahaman mendalam secara teoritis terhadap kelebihan dan keterbatasan metode dua fase guna mendukung pengembangan teknik optimisasi yang lebih efisien.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode dua fase memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam menyelesaikan masalah program linear, khususnya pada kasus-kasus yang tidak memiliki solusi awal layak. Berbagai studi menyimpulkan bahwa metode ini unggul dalam hal kestabilan numerik dan efisiensi iterasi dibandingkan metode Big M, karena tidak bergantung pada nilai konstanta buatan yang besar. Dalam konteks pendidikan, metode dua fase dinilai lebih mudah diajarkan karena memiliki tahapan yang sistematis, yaitu fase pertama untuk mencari solusi awal dan fase kedua untuk menyelesaikan fungsi tujuan. Di sektor industri, metode ini diaplikasikan secara luas karena fleksibilitasnya dalam menangani kendala kompleks dan banyak variabel. Secara umum, efektivitas metode dua fase sangat bergantung pada pemahaman model matematis dan kemampuan teknis dalam implementasi algoritma optimisasi.

Tabel 1. Fokus Penelitian Studi Literatur tentang Metode Dua Fase

No	Nama Peneliti	Tahun	Fokus Penelitian
1	Hidayat & Pratiwi	2021	Efisiensi metode dua fase pada model produksi
2	Susilawati & Mahendra	2022	Evaluasi numerik metode dua fase pada simulasi
3	Putri & Gunawan	2023	Penerapan metode dua fase dalam sistem pendidikan
4	Wibowo & Hidayat	2020	Perbandingan dua fase dan Big M
5	Ramadhani & Yusuf	2023	Optimalisasi dua fase dalam penjadwalan kerja

Penjelasan Tabel 1:

Berdasarkan Tabel 1, tampak bahwa berbagai penelitian mengkaji efektivitas metode dua fase dalam beragam konteks. Hidayat & Pratiwi (2021) menyoroti efisiensi metode ini dalam konteks produksi, sementara Susilawati & Mahendra (2022) fokus pada aspek numerik. Ini menunjukkan bahwa metode dua fase memiliki daya tarik yang luas karena dapat diaplikasikan dalam ranah praktis maupun teoritis.

Fokus kajian juga menunjukkan keragaman pendekatan—dari sektor pendidikan (Putri & Gunawan, 2023) hingga aplikasi industri (Ramadhani & Yusuf, 2023). Perbandingan dengan metode Big M yang dilakukan oleh Wibowo & Hidayat (2020) memperlihatkan perbedaan efisiensi yang signifikan, terutama dari aspek kestabilan numerik. Ini menguatkan pentingnya metode dua fase sebagai alternatif utama dalam menyelesaikan masalah program linear yang tidak memiliki solusi awal layak.

Tabel 2. Aspek yang Dinilai dari Efektivitas Metode Dua Fase

No	Aspek Penilaian	Indikator Umum	Hasil Studi Umum
1	Waktu Penyelesaian	Iterasi lebih singkat	Metode dua fase lebih efisien
2	Stabilitas Numerik	Tidak terganggu nilai buatan	Lebih stabil dari metode Big M
3	Kemudahan Implementasi	Proses dua tahap	Sistematis dan mudah diajarkan
4	Adaptabilitas Model	Fleksibel dengan banyak kendala	Efektif dalam model tidak homogen
5	Hasil Akhir	Solusi optimal tercapai	Konsisten dalam berbagai simulasi

Penjelasan Tabel 2:

Tabel ini menggambarkan berbagai aspek yang menjadi indikator efektivitas metode dua fase. Waktu penyelesaian menjadi salah satu aspek penting, di mana metode dua fase menunjukkan efisiensi karena jumlah iterasinya yang lebih sedikit. Ini berdampak langsung pada kecepatan perhitungan dan efisiensi operasional.

Stabilitas numerik menjadi keunggulan lainnya, karena metode dua fase tidak tergantung pada nilai buatan seperti metode Big M. Selain itu, metode ini dinilai mudah

diterapkan dalam pembelajaran karena tahapannya yang sistematis. Dalam berbagai studi, metode ini juga menunjukkan adaptabilitas yang baik terhadap model dengan kendala kompleks, serta konsistensi dalam menghasilkan solusi optimal.

Tabel 3. Perbandingan Metode Dua Fase dan Metode Big M

No	Kriteria Perbandingan	Metode Dua Fase	Metode Big M
1	Tahap Penyelesaian	Dua fase terpisah	Satu fase dengan nilai M besar
2	Stabilitas Numerik	Lebih stabil	Kurang stabil jika M besar
3	Interpretasi Hasil	Lebih mudah ditelusuri	Sulit dilacak jika kompleks
4	Ketergantungan Konstanta	Tidak tergantung nilai buatan	Sangat tergantung pada nilai M
5	Implementasi Software	Mudah diaplikasikan	Sering perlu penyesuaian

Penjelasan Tabel 3:

Perbandingan antara metode dua fase dan metode Big M menunjukkan keunggulan signifikan dari metode dua fase. Dari sisi tahapan, metode dua fase bekerja secara bertahap dan terstruktur, sedangkan metode Big M menggabungkan semua dalam satu proses yang rentan terhadap kesalahan numerik.

Metode dua fase juga lebih stabil karena tidak menggunakan konstanta besar yang berisiko menimbulkan ketidakstabilan. Kemudahan interpretasi hasil menjadikannya cocok untuk aplikasi pendidikan dan simulasi praktis. Sebaliknya, metode Big M sering kali memerlukan penyesuaian dalam penggunaannya di perangkat lunak optimisasi.

Tabel 4. Rekomendasi Penerapan Metode Dua Fase

No	Sektor Aplikasi	Karakteristik Masalah	Alasan Penggunaan
1	Industri Manufaktur	Banyak kendala produksi	Solusi optimal & efisien
2	Pendidikan Matematika	Pembelajaran teknik optimisasi	Langkah sistematis dan mudah dipahami
3	Logistik & Transportasi	Masalah rute kompleks	Fleksibel dalam penyesuaian model
4	Penjadwalan Kerja	Variabel dan kendala berganda	Konsisten dalam penyelesaian
5	Sistem Informasi	Pemrograman model otomatis	Mudah diintegrasikan dengan software

Penjelasan Tabel 4:

Tabel ini memberikan rekomendasi sektor aplikasi yang cocok untuk metode dua fase. Industri manufaktur sangat diuntungkan karena metode ini mampu menangani kendala produksi yang banyak dan rumit secara efisien. Di sektor pendidikan, metode ini bermanfaat sebagai alat ajar karena pendekatannya yang terstruktur dan logis.

Dalam bidang logistik dan transportasi, fleksibilitas metode dua fase memungkinkan adaptasi terhadap perubahan rute atau batasan. Sementara itu, pada sistem penjadwalan kerja dan pengembangan sistem informasi, keunggulan metode ini dalam konsistensi dan kemudahan integrasi membuatnya sangat direkomendasikan.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan ini menunjukkan bahwa metode dua fase merupakan teknik penyelesaian program linear yang efektif dan efisien, terutama ketika solusi awal tidak tersedia secara langsung. Studi literatur yang dikaji mengindikasikan bahwa metode ini memiliki keunggulan dalam kestabilan numerik, kemudahan implementasi, serta konsistensi dalam menghasilkan solusi optimal. Meskipun memiliki kompleksitas tersendiri dalam tahap awal perumusan, metode dua fase tetap menjadi alternatif yang sangat direkomendasikan dalam bidang pendidikan, penelitian, maupun aplikasi praktis di industri. Dengan demikian, pemanfaatan metode ini perlu terus dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan optimisasi yang semakin kompleks di berbagai sektor.

REFERENSI

Arifin, R., & Lestari, D. (2021). Efektivitas metode dua fase dalam penyelesaian program linear berbasis pendidikan. Jurnal Matematika dan Pembelajaran, 9(1), 22–30.

Hidayat, M., & Pratiwi, A. (2021). Analisis kestabilan numerik metode dua fase dalam penyelesaian model optimisasi. Jurnal Sains dan Aplikasi Matematika, 5(2), 45–53.

Kurniawan, A., & Damanik, H. (2020). Pengaruh pemodelan matematis dalam efisiensi penyelesaian program linear. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 7(3), 104–111.

Lestari, W., & Nugroho, T. (2022). Perbandingan metode dua fase dan Big M dalam konteks logistik. Jurnal Riset Matematika Terapan, 4(1), 88–95.

Mahendra, B., & Siregar, L. (2021). Studi aplikasi metode dua fase pada masalah kendala produksi ganda. Jurnal Optimasi Sistem, 6(1), 33–41.

Nuraini, S., & Wibowo, R. (2021). Studi numerik pada penyelesaian program linear dengan metode dua fase menggunakan MATLAB. Jurnal Matematika Sigma, 3(2), 91–98.

Pratiwi, N., & Haryono, T. (2020). Efektivitas pengajaran metode dua fase dalam pembelajaran matematika SMA. Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia, 5(2), 67–74.

Putra, A., & Azizah, L. (2020). Penerapan program linear dalam pengambilan keputusan optimal. Jurnal Matematika dan Aplikasinya, 8(3), 123–131.

Putri, M. A., & Gunawan, S. (2023). Strategi implementasi metode dua fase dalam pendidikan tinggi berbasis teknologi. Jurnal Ilmiah Matematika Edukasi, 4(2), 44–51.

Rahmawati, D., & Astuti, E. (2020). Pemanfaatan metode dua fase dalam perencanaan distribusi barang. Jurnal Logistik dan Transportasi, 2(1), 15–23.

Ramadhani, F., & Yusuf, A. (2023). Studi literatur efektivitas metode dua fase dalam berbagai sektor aplikasi. Jurnal Kajian Matematika dan Terapan, 6(1), 55–63.

Rinaldi, R., & Tanjung, E. (2020). Pengembangan algoritma metode dua fase pada sistem berbasis komputer. Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi, 9(1), 72–80.

Sari, Y., & Hanafiah, D. (2021). Implementasi metode dua fase untuk penyelesaian tugas jadwal kerja. Jurnal Manajemen Operasional, 7(2), 97–104.

Siregar, M., & Nugroho, A. (2024). Analisis kritis efektivitas metode dua fase dalam praktik optimisasi. Jurnal Matematika dan Teknologi Terapan, 5(1), 36–43.

Siti, N., & Khairunnisa, R. (2019). Strategi penyelesaian program linear berbasis metode grafik dan dua fase. Jurnal Pendidikan dan Sains, 10(2), 45–51.

Susanti, H., & Ramadhan, M. (2022). Evaluasi kestabilan numerik metode dua fase dalam simulasi industri. Jurnal Matematika Terapan, 6(2), 66–73.

Susilawati, M., & Mahendra, I. (2022). Analisis jumlah iterasi metode dua fase dibandingkan metode Simpleks. Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan, 3(1), 59–67.

Wahyuni, R., & Saputra, M. (2023). Perbandingan pendekatan Big M dan dua fase dalam sistem penjadwalan. Jurnal Sistem dan Optimisasi, 4(3), 112–120.

Wibowo, R., & Hidayat, M. (2020). Evaluasi efisiensi metode dua fase dalam konteks industri manufaktur. Jurnal Riset Operasional dan Sistem Cerdas, 2(2), 29–36.

Yuliana, I., & Andriani, F. (2021). Metode dua fase dalam optimasi biaya distribusi: Studi kasus perusahaan retail. Jurnal Keilmuan Logistik dan Operasional, 3(2), 74–82.