

ANALISIS PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA DALAM MATA KULIAH RISET OPERASI DITINJAU DARI PENDEKATAN NEUROSAINS

Padma Mike Putri M¹, Sri Novia Martin²

Universitas Negeri Padang^{1,2}

pos-el : padmamikeputri@unp.ac.id¹, srinovia91@fmipa.unp.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam proses pemecahan masalah mahasiswa dalam menyelesaikan soal riset operasi menggunakan metode simpleks berdasarkan pendekatan neurosains. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan melibatkan satu kelas mahasiswa program studi Pendidikan Matematika yang sedang menempuh mata kuliah Riset Operasi. Data penelitian dikumpulkan melalui tes pemecahan masalah, wawancara dan observasi selama proses pembelajaran dan ujian berlangsung. Analisis data menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang meliputi tiga tahap utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan adanya empat tipe mahasiswa berdasarkan tahapan pemecahan masalah yang berhasil dicapai. Sebanyak 37% mahasiswa mampu menyelesaikan seluruh tahapan pemecahan masalah mulai dari identifikasi masalah, formulasi model, penyelesaian model, hingga interpretasi hasil. Sebanyak 37% mahasiswa hanya sampai pada tahap penyelesaian model, sedangkan 14% mahasiswa hanya mampu merumuskan model matematika tanpa melanjutkan ke tahap penyelesaian, dan 12% mahasiswa tidak memberikan jawaban sama sekali. Berdasarkan perspektif neurosains, perbedaan tersebut menunjukkan variasi aktivitas pada area *prefrontal cortex*, *hippocampus*, dan *amygdala* yang berperan dalam fungsi kognitif, atensi, serta regulasi emosi. Temuan ini menegaskan bahwa tahapan pemecahan masalah matematis sangat erat kaitannya dengan aktivitas neural dan proses kognitif, sehingga penerapan pendekatan neurosains dalam pembelajaran riset operasi perlu dioptimalkan untuk meningkatkan kemampuan analitis, mengurangi kecemasan belajar, serta memperkuat kepercayaan diri mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kompleks secara sistematis.

Kata kunci: pemecahan masalah, neurosains, riset operasi.

ABSTRACT

This research aims to deeply analyze the problem-solving process of students in solving operations research problems using the simplex method based on a neuroscience approach. This study uses a descriptive qualitative approach, involving one class of students from the Mathematics Education study program who are currently taking the Operations Research course. Research data was collected thru problem-solving tests, interviews, and observations during the learning process and exams. Data analysis using the interactive Miles and Huberman model, which includes three main stages: data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The research results indicate the existence of four types of students based on the successful stages of problem-solving achieved. A total of 37% of students were able to complete all stages of problem-solving, from problem identification, model formulation, model solution, to result interpretation. Another 37% of students only reached the model solution stage, while 14% of students were only able to formulate the mathematical model without proceeding to the solution stage, and 12% of students did not provide any answer at all. Based on a neuroscience perspective, these differences indicate variations in activity in the prefrontal cortex, hippocampus, and amygdala, which play a role in cognitive function, attention, and emotional

regulation. These findings confirm that the stages of mathematical problem-solving are closely related to neural activity and cognitive processes, highlighting the need to optimize the application of neuroscience approaches in operations research learning to enhance analytical abilities, reduce learning anxiety, and boost students' confidence in systematically solving complex problems.

Keywords: *problem-solving, neuroscience, operations research.*

1. PENDAHULUAN

Riset operasi merupakan bidang yang memiliki peran penting bagi mahasiswa pendidikan matematika. Dalam dunia pendidikan, bidang ini membantu mahasiswa memahami penerapan metode matematis untuk menyelesaikan persoalan nyata di berbagai bidang, seperti bisnis, industri manufaktur, dan logistik. Sebagaimana dijelaskan oleh Harahap et al. (2024), riset operasi telah banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi serta distribusi barang. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep riset operasi dapat membekali mahasiswa dengan kemampuan merancang solusi yang efektif dan efisien terhadap permasalahan yang kompleks.

Kemampuan analisis dan keterampilan memecahkan masalah menjadi aspek utama dalam riset operasi. Mahasiswa dituntut untuk menguasai berbagai teknik matematis seperti pemrograman linier, analisis keputusan, serta simulasi. Sebagai contoh, penelitian Simarmata & Chrisinta (2023) mengungkapkan bahwa penggunaan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam proses pengambilan keputusan mampu meningkatkan kualitas keputusan baik secara individu maupun kelompok. Dengan demikian, mahasiswa yang memahami riset operasi akan lebih terampil dalam membuat

keputusan yang didasarkan pada analisis data.

Selain itu, riset operasi juga menawarkan beragam pendekatan dan metode untuk merumuskan serta menyelesaikan persoalan optimasi. Pemahaman terhadap konsep-konsep tersebut memungkinkan mahasiswa menerapkan teknik seperti metode simpleks yang dikaji (Febriansyah & Jufri, 2024). Metode ini sangat relevan dalam pembelajaran berbasis teknologi informasi, di mana mahasiswa dapat menggunakan perangkat lunak seperti Excel untuk mengimplementasikan solusi yang dihasilkan.

Topik utama dalam mata kuliah riset operasi adalah metode simpleks. Topik ini membahas tentang penyelesaian masalah program linear dengan banyak variabel dan kendala. Proses pembelajaran metode simpleks menuntut mahasiswa memahami langkah-langkah sistematis yang terlibat dalam proses ini, mulai dari pembuatan model matematis, menentukan fungsi tujuan dan kendala, dan akhirnya memahami hasil akhir dalam konteks masalah nyata. Namun, penelitian telah menunjukkan bahwa topik ini sering menjadi masalah bagi mahasiswa. Sekitar 60% mahasiswa mengalami kesulitan memahami langkah-langkah metode simpleks, menurut, terutama dalam menginterpretasikan hasil yang diperoleh (Kurniawan et al., 2024). Ketidakmampuan untuk memahami arti

matematis dari setiap prosedur sering menjadi sumber kesulitan.

Selain itu, kemampuan merumuskan masalah menjadi tantangan tersendiri dalam pembelajaran Riset Operasi. Statistik menunjukkan bahwa hanya 40% mahasiswa yang mampu merumuskan masalah dengan benar sebelum menerapkan metode simpleks (Akramunnisa, 2021). Ketidaktepatan dalam tahap awal ini berdampak langsung pada kesalahan dalam proses penyelesaian. Sejalan dengan hal tersebut, (Yuliana et al., 2020) menegaskan bahwa kurangnya pemahaman tentang struktur masalah dapat mengakibatkan kesalahan dalam penerapan metode simpleks, baik dalam penentuan variabel keputusan maupun dalam pembacaan hasil akhir.

Terdapat dua nilai strategis bagi mahasiswa pendidikan matematika dalam menguasai materi riset operasi, terutama metode simpleks. Pertama, mahasiswa diberi pengetahuan kognitif tentang cara dan konsep matematika digunakan dalam pemecahan masalah dunia nyata. Kedua, dari perspektif pedagogis yaitu pengalaman dengan pemecahan masalah dalam Riset Operasi dapat membantu membangun pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah di kelas matematika. Oleh karena itu, belajar tentang riset operasi tidak hanya membantu mahasiswa belajar lebih banyak tentang hitungan matematika, tetapi juga membantu mahasiswa menjadi lebih kreatif, kritis, dan reflektif, karena kemampuan ini sangat penting bagi calon pendidik matematika.

Kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk belajar matematika, termasuk dalam mata kuliah

Riset Operasi. Selama proses pemecahan masalah, mahasiswa tidak hanya diminta untuk menemukan jawaban yang tepat, tetapi juga diminta untuk memahami proses berpikir yang mendasar. Kemampuan ini dalam metode simpleks termasuk memahami situasi masalah, membuat model matematis, menggunakan algoritma penyelesaian, dan menafsirkan hasil akhir secara tepat sesuai dengan masalah.

Widiastuti Tutut (2017) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa karena menuntut mahasiswa untuk berpikir kritis, reflektif, dan mandiri saat mencari solusi. Sejalan dengan itu, Ningsih Siska Candra (2017) menyatakan bahwa berbagai jenis latihan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa karena variasi permasalahan memungkinkan mahasiswa untuk berpikir dengan lebih fleksibel dan dapat menyesuaikan diri dengan berbagai konteks matematis. Artinya, dengan memberikan mahasiswa berbagai jenis masalah dapat membantu mahasiswa memahami struktur dan strategi penyelesaian dalam pembelajaran metode simpleks.

Kemampuan pemecahan masalah juga berkaitan erat dengan aspek afektif dan nonkognitif mahasiswa. Fatimah & Purba (2021) mencatat bahwa resiliensi matematis mahasiswa berhubungan erat dengan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah. Mahasiswa dengan tingkat ketahanan belajar yang tinggi cenderung mampu bertahan dalam menghadapi kesulitan ketika menyelesaikan prosedur panjang dan kompleks seperti dalam metode simpleks. Oleh karena itu, pembelajaran

yang mampu menumbuhkan rasa percaya diri dan ketekunan mahasiswa menjadi penting dalam konteks ini.

Sebaliknya, Mandasari Lola (2018) menemukan beberapa masalah yang dihadapi mahasiswa saat belajar pemodelan matematika yaitu kesulitan memahami asumsi model dan menerjemahkan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematis. Riset Operasi juga menghadapi masalah ini, terutama pada tahap awal penyelesaian metode simpleks, yang memerlukan perumusan fungsi tujuan dan kendala yang tepat. Sementara itu, Indah et al. (2024) menunjukkan bahwa mahasiswa yang tidak memiliki pemahaman yang kuat tentang konsep dasar cenderung mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika, yang mengindikasikan pentingnya penguatan pemahaman konseptual sebelum mempelajari algoritma penyelesaian.

Oleh karena itu, pemahaman konseptual, keterampilan prosedural, dan sikap dan strategi belajar yang reflektif sangat penting untuk keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode simpleks. Pendekatan pembelajaran yang menekankan eksplorasi masalah, pemodelan matematis, dan refleksi terhadap proses berpikir akan membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih mendalam dan signifikan.

Pemahaman tentang mekanisme kerja otak menjadi sangat penting dalam riset operasi, khususnya pada materi metode simpleks yang menuntut kemampuan berpikir logis, analitis, dan reflektif. Pendekatan neurosains dalam

pendidikan menawarkan perspektif baru untuk memahami bagaimana proses belajar terjadi di dalam otak dan bagaimana strategi pembelajaran dapat dirancang agar sesuai dengan cara kerja sistem saraf manusia. Menurut Wachufyah & Sulistyaningum (2022), penerapan pendekatan neurosains dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, karena pendekatan ini berfokus pada cara kerja otak dalam menerima, memproses, dan mengingat informasi selama proses belajar berlangsung.

Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang mampu menstimulasi aktivitas otak secara tepat akan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah. Teti Sumiati & Septi Gumiandari (2022) menyatakan bahwa stimulasi yang tepat dapat meningkatkan konektivitas neuron di area otak yang terlibat dalam proses kognitif, sehingga memperbaiki kemampuan berpikir dan pemecahan masalah siswa. Hal ini sejalan dengan temuan Nurbaiti et al. (2023), yang menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang positif dapat merangsang pertumbuhan neuron baru dan memperkuat koneksi antar neuron, menjadikan proses berpikir lebih efisien dan adaptif terhadap situasi masalah yang kompleks seperti dalam metode simpleks.

Data empiris menunjukkan bahwa pendekatan neurosains efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Menurut Tapo & Rudhito (2025), siswa yang diajarkan dengan pendekatan berbasis neurosains menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan

dengan siswa yang diajarkan secara konvensional. Widiastuti Tutut (2017) menemukan hasil serupa, menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berbasis neurosains dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa proses belajar yang lebih mendalam dapat dicapai dengan menggabungkan pendekatan pembelajaran aktif dengan pendekatan berbasis fungsi otak.

Pendekatan neurosains juga menekankan bahwa aktivitas belajar yang melibatkan interaksi sosial dan kerja sama sangat penting. Azizah & Suyadi (2022) menemukan bahwa pendekatan pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok dan proyek kolaboratif dapat meningkatkan aktivitas otak dan meningkatkan partisipasi siswa. Mahasiswa seringkali harus bekerja sama untuk menemukan solusi terbaik, yang membuat keterampilan ini penting untuk pemecahan masalah (Asyiah & Permana, 2025). Oleh karena itu, pembelajaran riset operasi yang melibatkan aktivitas kolaboratif mengajarkan proses sosial dan emosional yang meningkatkan efisiensi berpikir.

Selain itu, Lyany et al. (2024) mengingatkan bahwa setiap orang memiliki cara belajar yang unik, jadi pendekatan neurosains harus diterapkan secara fleksibel agar sesuai dengan gaya belajar mahasiswa. Pengalaman belajar yang adaptif dan inklusif, penting untuk memahami perbedaan individu ini. Motivasi juga memainkan peran penting dalam proses ini. Menurut Saputro (2017), motivasi belajar yang tinggi berkorelasi positif dengan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik

karena dapat memicu aktivitas otak seperti ketekunan, pengambilan keputusan, dan perhatian.

Proses pemecahan masalah melibatkan proses berpikir logis serta aktivitas neurologis di otak. Berdasarkan teori Polya ada empat tahapan pemecahan masalah mahasiswa dalam mata kuliah riset operasi, terutama dalam penerapan metode simpleks yaitu identifikasi masalah, perumusan model, penyelesaian model, dan interpretasi hasil. Setiap langkah tersebut terkait erat dengan aktivitas kognitif yang terjadi di otak. Pada tahap identifikasi masalah, mahasiswa diminta untuk mengaktifkan fungsi kognitifnya untuk memahami, menganalisis, dan mengorganisasi informasi terkait masalah. Menurut Lestari & Rudhito (2025), proses ini mengumpulkan informasi yang relevan dengan masalah dengan menggunakan memori jangka pendek dan tingkat konsentrasi yang tinggi.

Selanjutnya, tahap formulasi model, di mana mahasiswa harus mengonversi masalah nyata ke dalam representasi matematis. Tahap ini, memerlukan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, yang sangat dipengaruhi aktivitas area otak yang berkontribusi pada pemecahan masalah. Menurut Lyany et al. (2024), penerapan pendekatan neurosains dapat membantu mahasiswa memahami strategi berpikir yang efektif untuk menangani masalah yang kompleks dan abstrak.

Setelah model berhasil disusun, mahasiswa melanjutkan ke tahap penyelesaian model, yaitu proses penerapan metode simpleks untuk menentukan solusi optimal. Tahapan ini memerlukan kemampuan analitis yang tinggi, karena mahasiswa harus

mengelola berbagai variabel dan kendala yang saling berhubungan. Berdasarkan penelitian Rahmawati Fitriatien et al. (2020), mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan neurosains menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan analisis dan ketepatan berpikir logis.

Tahap terakhir adalah interpretasi hasil, di mana mahasiswa diharapkan mampu menafsirkan solusi yang diperoleh dan mengaitkannya kembali dengan konteks permasalahan awal. Proses refleksi ini sangat penting karena melibatkan evaluasi diri dan penguatan pemahaman konseptual. Hadiyanto & Suyadi (2023) menegaskan bahwa refleksi terhadap pengalaman belajar dapat memperkuat koneksi neural yang mendukung kemampuan pemecahan masalah di masa mendatang. Dengan demikian, keterkaitan antara tahapan pemecahan masalah dan proses kerja otak berdasarkan perspektif neurosains menjadi aspek yang sangat penting untuk dipahami dalam pembelajaran di perguruan tinggi.

Pendekatan neurosains dalam pembelajaran matematika telah digunakan dalam beberapa penelitian Wachufyah & Sulistyningum (2022); Teti Sumiati & Septi Gumiandari (2022), tetapi masih sangat sedikit penelitian yang secara khusus menghubungkan tahapan pemecahan masalah metode simpleks dengan aktivitas otak siswa. Analisis proses berpikir selama pemecahan masalah bukanlah fokus penelitian sebelumnya; sebaliknya, fokus penelitian sebelumnya adalah peningkatan hasil belajar atau motivasi.

Dengan demikian, masih terdapat celah penelitian dalam memahami bagaimana mahasiswa memproses

informasi, mengonstruksi model matematika, dan melakukan langkah-langkah penyelesaian metode simpleks berdasarkan perspektif neurosains. Kajian ini penting untuk mengintegrasikan teori pemecahan masalah dengan temuan neurosains, sehingga dapat memberikan kontribusi baru terhadap pengembangan pembelajaran riset operasi yang lebih efektif dan sesuai dengan cara kerja otak manusia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menganalisis pemecahan masalah mahasiswa berdasarkan pendekatan neurosains dalam konteks pembelajaran mata kuliah Riset Operasi. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran mendalam tentang proses berpikir mahasiswa saat memecahkan masalah, khususnya pada materi metode simpleks, serta bagaimana aktivitas kognitif tersebut dapat dijelaskan melalui prinsip-prinsip kerja otak dalam pembelajaran riset operasi.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa S1 Pendidikan Matematika yang sedang menempuh mata kuliah Riset Operasi pada semester ganjil tahun ajaran 2025-2026. Pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik total sampling, yaitu dengan menjadikan seluruh mahasiswa dalam satu kelas sebagai partisipan penelitian. Teknik ini dipilih karena seluruh mahasiswa dalam kelas tersebut memiliki pengalaman belajar yang sama, mengikuti pembelajaran materi metode simpleks, dan menunjukkan variasi kemampuan

yang relevan untuk dianalisis dalam konteks pemecahan masalah.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes, wawancara, dan observasi. Tes pemecahan masalah dirancang untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal metode simpleks, mulai dari tahap memahami masalah, merumuskan model matematis, melakukan perhitungan algoritmik, hingga menafsirkan hasil yang diperoleh. Setelah tes, dilakukan wawancara mendalam untuk menelusuri lebih lanjut proses berpikir, strategi penyelesaian, serta kesulitan yang dihadapi mahasiswa. Selain itu, dilakukan observasi selama proses pembelajaran dan pelaksanaan tes atau ujian guna mengamati perilaku mahasiswa, seperti tingkat konsentrasi, reaksi terhadap kesulitan, kerja sama dalam diskusi, serta strategi regulasi diri yang muncul selama kegiatan berlangsung. Data observasi ini kemudian diinterpretasikan menggunakan perspektif neurosains, misalnya keterkaitannya dengan aktivitas kognitif seperti perhatian, memori kerja, dan pengambilan keputusan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya variasi kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah menggunakan metode simpleks ditinjau dari perspektif neurosains. Dari total 35 mahasiswa, terdapat empat kasus jawaban yang berbeda. Kasus pertama, sebanyak 13 orang (37%) mampu melalui seluruh tahapan pemecahan masalah dengan baik dan mencapai hasil akhir yang benar. Mahasiswa yang berhasil menyelesaikan

seluruh tahapan pemecahan masalah hingga menemukan solusi optimal dengan metode simpleks menunjukkan pola berpikir sistematis dan kemampuan regulasi kognitif yang baik. Pada tahap identifikasi masalah, mahasiswa mampu mengaktifkan fungsi kognitifnya untuk memahami, menganalisis, dan mengorganisasi informasi yang relevan dengan situasi masalah yang diberikan.

Pada tahap formulasi model, mahasiswa menunjukkan kemampuan untuk menerjemahkan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematis yang terstruktur. Mahasiswa mampu menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, serta batasan yang sesuai dengan permasalahan.

Tahap penyelesaian model, mahasiswa yang termasuk dalam kategori ini mampu menerapkan metode simpleks secara tepat dan sistematis. Mereka menunjukkan ketelitian dalam melakukan operasi baris elementer serta konsistensi dalam menentukan nilai pivot, sehingga menghasilkan solusi optimal. Aktivitas ini menuntut keterlibatan proses berpikir analitis tingkat tinggi, yang menurut Rahmawati Fitriatien et al. (2020) dapat ditingkatkan melalui stimulasi neurosains yang memperkuat konektivitas neuron di area otak yang berperan dalam pemrosesan numerik dan logika.

Pada tahap interpretasi hasil, mahasiswa mampu menafsirkan solusi yang diperoleh dan mengaitkannya kembali dengan konteks masalah awal. Mereka dapat menjelaskan arti dari nilai-nilai optimal yang ditemukan serta memberikan penjelasan logis terhadap implikasi hasil tersebut dalam situasi nyata. Berdasarkan wawancara dengan mahasiswa kasus pertama diperoleh

informasi bahwa mereka melakukan belajar kelompok diluar jam perkuliahan. Sesuai dengan penelitian Nurhayati et al. (2022), kolaborasi dengan teman sejawat dapat memberikan dorongan emosional yang diperlukan untuk mengatasi kesulitan dalam pemecahan masalah.

Selanjutnya jawaban mahasiswa kasus kedua, menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam memahami dan mengerjakan tahapan awal pemecahan masalah, namun belum mencapai tahap interpretasi hasil akhir. Berdasarkan hasil tes dan observasi, sebanyak 13 orang mahasiswa (37%) hanya mampu menyelesaikan hingga tahap penyelesaian model, sementara proses interpretasi hasil tidak dilakukan. Kondisi ini diduga disebabkan oleh kehabisan waktu pelaksanaan tes, karena terlalu lama berpikir untuk penyelesaian masalah agar dapat hasil akhir.

Jawaban mahasiswa kasus kedua ini pada tahap identifikasi masalah, mahasiswa sudah mampu memahami konteks dan maksud soal dengan baik. Mahasiswa dapat mengenali variabel dan hubungan antar unsur permasalahan, yang menunjukkan adanya aktivasi fungsi atensi dan memori kerja sebagaimana dijelaskan oleh (Lestari & Rudhito, 2025). Aktivitas kognitif ini penting untuk mempersiapkan dasar berpikir logis sebelum masuk ke tahap pemodelan.

tahap formulasi model, mahasiswa mampu mengonversi masalah kontekstual ke dalam bentuk matematis menggunakan notasi variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala. Proses ini menandakan bahwa mereka telah mengaktifkan area otak yang berperan

dalam berpikir simbolik dan relasional (Lyany et al., 2024).

Pada tahap penyelesaian model, mahasiswa mampu menerapkan metode simpleks dengan cukup baik. Mahasiswa dapat menyusun tabel simpleks awal dan melakukan iterasi untuk mendekati solusi optimal. Aktivitas ini mencerminkan keterampilan analitis dan kemampuan berpikir sistematis yang baik, sebagaimana dikemukakan oleh (Rahmawati Fitriatien et al., 2020), bahwa latihan berulang yang disertai dengan strategi pembelajaran berbasis neurosains dapat memperkuat konektivitas neuron di area otak yang berperan dalam penalaran numerik. Namun, karena ketidakpercayaan diri dan kemampuan untuk bertahan dalam melakukan iterasi demi iterasi sehingga solusi optimal tidak sempat disajikan secara lengkap.

Berikutnya jawaban mahasiswa dengan kasus ketiga yaitu terdiri dari 5 orang mahasiswa (14%), hanya mampu menyelesaikan tahapan hingga perumusan model matematika, tanpa melanjutkan ke tahap penyelesaian model maupun interpretasi hasil. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, mahasiswa dalam kelompok ini telah memahami konteks masalah secara umum, namun mengalami kesulitan dalam melakukan operasi metode simpleks setelah model terbentuk. Kesulitan tersebut diduga dipengaruhi oleh rendahnya penguasaan konsep dasar metode simpleks serta kurangnya latihan sistematis dalam menghubungkan model matematika dengan langkah operasionalnya.

Pada tahap identifikasi masalah, mahasiswa dapat mengenali unsur-unsur utama dari situasi yang diberikan, seperti

variabel keputusan, batasan sumber daya, dan tujuan optimasi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan kognitif awal mereka cukup baik. Namun, pada saat memasuki tahap formulasi model, meskipun mereka mampu menuliskan fungsi tujuan dan kendala dalam bentuk matematis, sebagian besar mahasiswa tidak dapat memastikan keakuratan struktur model yang dibuat. Kondisi ini menunjukkan bahwa mereka hanya menggunakan memori jangka pendek tanpa adanya pemahaman konseptual yang mendalam.

Terakhir, kasus keempat terdiri dari 4 orang mahasiswa (12%) yang tidak memberikan jawaban sama sekali pada tes pemecahan masalah riset operasi dengan metode simpleks. Berdasarkan hasil observasi selama pembelajaran dan wawancara, mahasiswa dalam kelompok ini menunjukkan tingkat keaktifan yang rendah, serta menyatakan kesulitan dalam memahami konsep dasar metode simpleks bahkan sejak tahap awal perkuliahan. Kondisi ini menggambarkan adanya hambatan baik pada aspek kognitif maupun afektif, yang berdampak langsung pada ketidakmampuan mereka untuk memulai proses pemecahan masalah.

Ditinjau dari perspektif neurosains, fenomena ini dapat dijelaskan melalui rendahnya aktivasi area otak yang berperan dalam perhatian, pengambilan keputusan, dan motivasi belajar. Menurut (Wachufyah & Sulistyaningum, 2022), pembelajaran yang tidak melibatkan keterlibatan emosional dan rasa ingin tahu dapat menurunkan aktivitas otak yang berperan dalam regulasi kognitif. Akibatnya, mahasiswa cenderung menghindari tugas-tugas

kompleks karena merasa tidak mampu secara mental.

Hasil wawancara juga mengindikasikan bahwa sebagian mahasiswa mengalami kecemasan akademik dan kurang percaya diri dalam menghadapi soal berbasis optimasi. Mereka mengaku tidak memahami prosedur metode simpleks dan merasa tidak tahu harus memulai dari mana. Hal ini sejalan dengan temuan (Saputro, 2017), bahwa motivasi belajar yang rendah berhubungan erat dengan penurunan kemampuan pemecahan masalah.

Temuan ini menjadi refleksi penting bagi pendidik dalam merancang strategi pembelajaran riset operasi berbasis neurosains. Aktivitas yang melibatkan diskusi kelompok, latihan reflektif, dan bimbingan individual perlu ditingkatkan agar mahasiswa dengan tingkat kesiapan rendah pun dapat termotivasi untuk terlibat aktif dalam proses berpikir.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada empat kasus jawaban mahasiswa berdasarkan kemampuan mahasiswa untuk melewati tahapan pemecahan masalah riset operasi dengan metode simpleks. Tahapan-tahap ini menunjukkan aktivitas neural dan kognitif yang berbeda.

Kasus pertama, mahasiswa yang dapat menyelesaikan semua Langkah pemecahan masalah mulai dari identifikasi masalah, pembuatan model, penyelesaian model, dan interpretasi hasil. Hal ini menunjukkan mahasiswa memiliki kemampuan berpikir sistematis dan konektivitas neural yang sangat baik antara area prefrontal cortex (pengendali

fungsi eksekutif) dan hippocampus (pengelola memori). Pemrosesan data, analisis, dan refleksi dilakukan secara bersamaan oleh otaknya, yang menghasilkan solusi ideal. Artinya mahasiswa menunjukkan bagaimana berpikir matematis yang efektif menggabungkan kemampuan kognitif dan kontrol emosi.

Kasus kedua, kelompok mahasiswa yang hanya mencapai tahap penyelesaian model tetapi tidak sampai pada tahap interpretasi hasil, menunjukkan tekanan kognitif yang berlebihan serta masalah emosional seperti kecemasan dan batas waktu ujian. Tekanan dapat menghambat aktivitas kerja prefrontal cortex. Akibatnya, mahasiswa tidak dapat melanjutkan pemrosesan data hingga mencapai kesimpulan akhir. Dengan kata lain, mahasiswa kasus kedua ini memiliki kemampuan berpikir logis, tetapi karena kelelahan mental dan kurangnya kepercayaan diri, sehingga tidak dapat menyelesaikan proses refleksi.

Kasus ketiga, jawaban mahasiswa yang hanya mencapai tahap formulasi model matematika menunjukkan bahwa mahasiswa tidak dapat mengaktifkan fungsi analitis tingkat tinggi. Jenis mahasiswa kasus ini cenderung memiliki pemahaman tentang konteks masalah dan membuat representasi matematis, tetapi tidak memiliki strategi pemrosesan yang cukup kuat untuk menggunakan metode simpleks. Keterbatasan dalam menghubungkan simbol matematika dengan situasi nyata, kurangnya pengalaman berlatih, dan kurangnya fleksibilitas kognitif adalah penyebabnya.

Kasus keempat, mahasiswa yang tidak memberikan jawaban sama sekali

menunjukkan adanya hambatan signifikan baik dari sisi kognitif maupun afektif. Kemungkinan besar mahasiswa mengalami mental block akibat rendahnya aktivasi area frontal otak yang berperan dalam pengambilan keputusan, disertai ketakutan gagal atau minimnya motivasi. Secara neurosains, kondisi ini mencerminkan penurunan aktivitas pada sistem atensi dan motivasi belajar yang membuat mahasiswa tidak mampu memulai proses berpikir matematis sama sekali

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa tahapan pemecahan masalah matematis sangat erat kaitannya dengan aktivitas otak yang kompleks, di mana keseimbangan antara kognisi, emosi, dan motivasi menjadi kunci keberhasilan mahasiswa dalam mencapai solusi optimal. Pendekatan pembelajaran berbasis neurosains menjadi penting diterapkan untuk menumbuhkan kesadaran metakognitif, mengurangi kecemasan akademik, serta memperkuat kepercayaan diri mahasiswa dalam menghadapi permasalahan riset operasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akramunnisa. (2021). Implementasi Penilaian Portofolio untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Informatika Mata Kuliah Riset Operasi. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, 1 (2), 95-100.
- Asyiah, N., & Permana, J. (2025). Kajian Tren Riset Peran Neurosains: Implikasinya Terhadap Pendidikan Di Sekolah Dasar. *Qalam JURNAL Ilmu Pendidikan*, 14(1), 54–61.
- Azizah, R. N., & Suyadi, S. (2022). Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Neurosains dalam

- Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *EDUKATIF : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 1879–1887. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2336>
- Fatimah, A. E., & Purba, A. (2021). Hubungan Resiliensi Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Matematika Dasar. *Journal of Didactic Mathematics*, 1(3), 151–157. <https://doi.org/10.34007/jdm.v1i3.470>
- Febriansyah, A., & Jufri. (2024, May). E-Modul Riset Operasi Materi Metode Simpleks Mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi (PTI) Universitas Rokania. *Jurnal MediaTIK: Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 7 (2).
- Hadiyanto, A. W. R., & Suyadi, S. (2023). Pembelajaran Berbasis Diferensiasi Otak Siswa Laki-laki dan Perempuan Pada Kelas Khusus Perspektif Neurosains. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(5), 1995–2007. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i5.5407>
- Harahap, L. M., Nasution, A. H., Rahma, Y., & Alfandi, R. (2024, June). Perkembangan riset operasi dan modelnya. *Kampus akademik publishing. Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Manajemen*, 2 (6).
- Indah, M., Budiarti, E., Syahrul Kahar, M., & Jotlely, E. M. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika pada Mata Kuliah Kalkulus Peubah Banyak. *JRIP Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 1216–1229.
- Kurniawan, D., Nusa Putri, A., Imaroh, atul, & Yahya Praja Putra, R. (2024). Implementasi Pembelajaran Kreatif Produktif Mahasiswa Berbasis Informasi Web Pada Mata Kuliah Riset Operasi. In *Jurnal Inovasi Komputer (INOKOM)* (Vol. 1, Issue 1). <https://jurnal.citanusantara.id/index.php/inokom>
- Lestari, Y. D., & Rudhito, M. A. (2025). Analisis Hubungan Tingkat Efikasi Diri Dan Kecemasan Matematika Terhadap Nilai Kognitif Pelajaran Matematika Pada Siswa Smk Jurusan Pariwisata Dari Sudut Pandang Neurosains. *Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti*, 6(1), 9–16. <https://doi.org/10.30598/jpmunpatti.v6.i1.p9-16>
- Lyany, E. G., Tapo, M. M., Turnip, G., Rudhito, A., & Matematika, M. P. (2024). Analisis Tingkat Kecemasan Matematis Siswa Sma Ditinjau Dari Sudut Pandang Neurosains. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 75–84.
- Mandasari Lola. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Pemodelan Matematika. *Jurnal AS-Salam*, 2, 68–5.
- Ningsih Siska Candra. (2017). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Matematika UPY Pada Mata Kuliah Teori Bilangan Melalui Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS). *MERCUMATIKA Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1, 132–146.
- Nurbaiti, N., Apriyantoro, N. H., Dumaris, C. H., Prawestri, R., Rizqi, M., & Supriyoni, P. (2023).

- Literasi Kognitif Neurosains Guru Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(9), 3503–3513. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i9.10654>
- Nurhayati, Suryana. E, & Abdurrahmansyah. (2022, September). Neurosains Dan Kemampuan Berbahasa Dalam Pembelajaran. *Inovatif*, 8 (2).
- Rahmawati Fitriatien, S., Mutianingsih, N., Buana Surabaya Jalan Ngagel Dadi III-B, A., & Timur, J. (2020). Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Peningkatan Kemampuan Belajar Mandiri pada Mata Kuliah Operasional Riset melalui Self Regulated Learning. *Mosharafa Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 95–106. <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Saputro, S. D. (2017). Pengaruh Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Neurosains Melalui Keterampilan Mengingat Ditinjau Dari Motivasi Belajar. In *Jurnal Ilmiah Edutic* (Vol. 3, Issue 2).
- Simarmata, J. E., & Chrisinta, D. (2023, June). Implementasi Analytic Hierachy Process (AHP) Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Metode Pembelajaran Riset Operasi. *Jurnal Diferensial*, 5 (2).
- Tapo, M. M., & Rudhito, M. A. (2025). Analisis Kesulitan Pembuktian Matematis Pada Materi Teori Himpunan Dari Sudut Pandang Neurosains. In *ELIPS: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA* (Vol. 6, Issue 1). <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/ELIPS>
- Teti Sumiati, & Septi Gumindari. (2022). Pendekatan Neurosains Dalam Strategi Pembelajaran untuk Siswa Slow Learner. *Risalah, Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 8(3), 1050–1069. <https://doi.org/10.31943/jurnalrisalah.v8i3.326>
- Wachufyah, P. I., & Sulistyningum, H. (2022). Implementasi Problem Based Learning Dengan Pendekatan Neurosains Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP. *Jurnal Teladan*. 7 (2), 79-88.
- Widiastuti Tutut. (2017). Pembelajaran Dengan Bahan Ajar Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Mata Kuliah Analisis Vektor Mahasiswa Semester Iv Prodi Pendidikan Matematika Tahun Pelajaran 2015/2016. *JES-MAT*, 3, 11–19.
- Yuliana, D., Seituni, S., Heny, U., & PGRI Situbondo, S. (2020). Implementasi Collaborative Learning Dalam Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa Pada Mata Kuliah Riset Operasi Informatika Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Stkip PGRI Situbondo. *JURNAL IKA Ikatan Alumni PGSD UNPARS*, 8(2), 281–292. <https://unars.ac.id/ojs/index.php/gsdunars/index>