

Resiliensi matematis calon guru matematika dalam pembelajaran berbasis masalah

Barep Yohanes¹, Puguh Darmawan^{2*}

¹Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

²Pendidikan Matematika, Departemen Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author

Email : puguh.darmawan.fmipa@um.ac.id

Abstract

This study is a descriptive qualitative research with the aim of knowing the aspects of mathematical resilience that appear in each stage of Problem Based Learning (PBL). The study was conducted on prospective students of mathematics teacher at PGRI Banyuwangi University who experienced PBL learning. The results of the study were obtained from 5 PBL steps, namely problem orientation, organizing for learning, guiding individual and group investigations, developing and presenting results, and analyzing and evaluating the problem solving process. There are 6 aspects of resilience, namely persevering, adaptive, creative, self-motivated, curiosity, and self-control. The conclusion from the research is that: (1) Step Orientation on the problem there is a motivational aspect; (2) Steps to organize to learn there are aspects of self-control and adaptive; (3) The steps to guide individual and group investigations include adaptive, diligent, self-control, curiosity, self-motivation, and creative aspects; (4) The steps to develop and present the results include aspects of self-control, curiosity, self-motivation, and adaptability; (5) Steps to analyze and evaluate the problem-solving process there are aspects of perseverance, adaptability, curiosity, self-motivation, and self-control.

Keywords: *mathematical resilience, problem-based learning, prospective mathematics teacher*

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskripsi dengan tujuan untuk mengetahui aspek resiliensi matematis yang muncul dalam setiap tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Penelitian dilakukan pada mahasiswa calon guru matematika Universitas PGRI Banyuwangi yang mengalami pembelajaran PBL. Hasil penelitian diperoleh dari 5 langkah PBL, yaitu Orientasi pada masalah, Mengorganisasi untuk belajar, Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, Mengembangkan dan menyajikan hasil, dan Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Terdapat 6 aspek resiliensi yaitu tekun, adaptif, kreatif, motivasi diri, rasa ingin tahu, dan kontrol diri. Kesimpulan dari penelitian bahwa: (1) Langkah Orientasi pada masalah terdapat aspek motivasi; (2) Langkah mengorganisasi untuk belajar terdapat aspek kontrol diri dan adaptif; (3) Langkah membimbing penyelidikan individu maupun kelompok terdapat aspek adaptif, tekun, kontrol diri, rasa ingin tahu, motivasi diri, dan kreatif; (4) Langkah mengembangkan dan menyajikan hasil terdapat aspek kontrol diri, rasa ingin tahu, motivasi diri, dan adaptif; (5) Langkah menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah terdapat aspek tekun, adaptif, rasa ingin tahu, motivasi diri, dan kontrol diri.

Kata kunci: *resiliensi matematis, pembelajaran berbasis masalah, calon guru matematika*

Submitted May 2022, Revised August 2022, Published September 2022

How to cite: Yohanes, B., & Darmawan, P. (2022). Resiliensi matematis calon guru matematika dalam pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 6(2), 96-107.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses interaksi mahasiswa dengan dosen dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (UU RI No. 12 Tahun 2012, 2012). Interaksi yang terjadi merupakan suatu tindakan yang saling berpengaruh dan mempengaruhi antara mahasiswa, dosen dan sumber belajar. Mahasiswa akan terpengaruh oleh suatu tindakan yang dilakukan oleh dosen untuk dapat melakukan kegiatan belajar. Sumber belajar akan membawa mahasiswa untuk lebih dalam melakukan kegiatan belajar. Kegiatan pembelajaran yang baik harus memfasilitasi mahasiswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran (Murray, 2011). Mahasiswa harus terlibat dalam proses pembelajaran (Choppin, 2011). Dosen harus memfasilitasi mahasiswa untuk dapat belajar dengan menggali dari berbagai sumber belajar (Gifford & Rockliffe, 2012).

Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat menemukan dan mengkonstruksi pengetahuannya dalam pembelajaran pada suatu mata kuliah.

Mata kuliah Aljabar Linear merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa program studi pendidikan matematika. Mahasiswa yang merupakan calon guru matematika wajib menyelesaikan perkuliahan Aljabar Linear. Mata Kuliah aljabar linear memang memiliki beberapa keunikan dan kesulitan sehingga banyak penelitian pengembangan bahan ajar untuk mempermudah dalam pembelajaran mata kuliah ini (Octariani, 2020; Rosita et al., 2017). Aljabar linear memiliki beberapa materi yang terdiri dari matrik, sistem persamaan linear, vektor, dan transformasi geometri. Materi vektor akan kembali diperdalam pada mata kuliah lainnya setelah mata kuliah aljabar linear ditempuh. Mata kuliah Analisis Vektor juga akan ditempuh oleh mahasiswa pada semester berikutnya. Kondisi ini membuat mahasiswa harus menguasai benar materi vektor tersebut sehingga pada mata kuliah analisis vektor tidak mengalami kesulitan. Kesulitan yang dialami mahasiswa bisa berupa memberi contoh dan bukan contoh (Mufidah et al., 2019). Materi vektor memiliki keunikan yang khas karena mahasiswa harus memahami materi tersebut dari berbagai sudut pandang. Mahasiswa harus bisa melihat vektor secara geometri karena vektor memiliki arah. Dari sudut pandang yang lain mahasiswa harus bisa menentukan atau menghitung vektor karena vektor memiliki nilai. Dengan kedua sudut pandang tersebut maka mempelajari vektor akan lebih efektif jika mahasiswa diajak untuk mengkonstruksi pengetahuannya melalui masalah.

Masalah dalam pembelajaran materi vektor akan membuat mahasiswa lebih berkesan terhadap aspek geometri dan perhitungan. Masalah dalam pembelajaran ini harus dipecahkan oleh mahasiswa untuk menemukan suatu solusi dari masalah yang diberikan oleh dosen. Langkah-langkah pemecahan masalah tersebut harus disesuaikan dengan pembelajaran yang tepat untuk pemecahan masalah.

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) sangatlah tepat untuk membawa mahasiswa dapat belajar memahami tentang materi vektor. PBL merupakan salah satu konsep pembelajaran yang inovatif dan mampu menghadapkan mahasiswa pada keberagaman dan mendukung keberhasilan penyelesaian belajar mahasiswa (Heuchemer et al., 2020). PBL merupakan alat pembelajaran yang berguna untuk mengintegrasikan STEAM (Rehmat & Hartley, 2020). PBL memiliki beberapa sintak atau langkah yang jelas dalam pemecahan suatu masalah matematika. PBL terbukti dalam pembelajaran beberapa materi matematika sangat efektif dan maksimal untuk membawa mahasiswa belajar. PBL dapat tercapai dengan baik atau pemecahan masalah dapat terpecahkan jika dalam pembelajaran mahasiswa memiliki minat dan semangat untuk memecahkan masalah tersebut.

Minat, semangat, dan usaha yang dilakukan oleh mahasiswa dalam memecahkan suatu masalah matematika memiliki hubungan yang positif terhadap *resiliensi* matematis (Cahyani et al., 2018). *Resiliensi* matematis merupakan sikap positif untuk mengatasi rasa cemas dari suatu tantangan dalam pemecahan masalah yang terus menerus diusahakan sampai menemukan hasil (Asih et al., 2019). Mahasiswa tidak akan menyerah untuk memecahkan suatu masalah yang diberikan oleh dosen sehingga tujuan dari pembelajaran akan tercapai. *Resiliensi* memiliki hubungan terhadap kemampuan akademik mahasiswa (Zanthy, 2018) dan hasil belajar (Iman & Firmansyah, 2019). *Resiliensi* juga mempengaruhi kemampuan dalam memecahkan masalah matematis (Rahmatiya & Miatun, 2020). *Resiliensi* matematis dalam pembahasannya memiliki 6 aspek yang terkandung yaitu tekun, adaptif, kreatif, motivasi diri, rasa ingin tahu, dan kontrol diri (Asih et al., 2019).

Mahasiswa yang memiliki *resiliensi* matematis yang baik akan memiliki sifat adaptif dan kontrol diri dalam memecahkan masalah. Sifat adaptif bahwa mahasiswa melakukan interaksi dengan sesama teman atau mahasiswa. Sifat kontrol diri tersebut membuat mahasiswa memahami bahwa dirinya dan teman yang ada disekitarnya memang mengalami suatu kesulitan. Mahasiswa yang memiliki *resiliensi* matematis akan terus menerus berusaha dalam memecahkan masalah tersebut dengan mengkolaborasikan beberapa aspek dalam setiap langkah pembelajaran.

Mahasiswa dalam suatu pembelajaran terlihat adanya suatu usaha yang dilakukan secara terus menerus dalam menyelesaikan suatu masalah yang diberikan. Mahasiswa tersebut dalam suatu observasi dan pengamatan terlihat memiliki usaha yang baik dan terus mencoba. Pengamatan yang dilakukan bahwa mahasiswa memang memiliki sifat adaptif yaitu berinteraksi dengan dosen tetapi mahasiswa tersebut tidak berinteraksi dengan teman sesama mahasiswa. Mahasiswa juga terlihat memang merasa dirinya mengalami kesulitan tetapi mahasiswa tersebut tidak memperhatikan teman mahasiswa lainnya. Dari permasalahan ini perlu diberikan suatu penelusuran yang lebih dalam lagi tentang *resiliensi* matematis yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut dalam pemecahan masalah. Kebaruan penelitian ini adalah pengukuran *resiliensi* mahasiswa dalam pembelajaran matematika berbasis masalah.

METODE

Jenis Penelitian dan Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus. Kasus yang dikaji tergolong kasus tunggal (Miles et al., 2014). Kasus tunggal dalam penelitian ini adalah resiliensi matematis mahasiswa calon guru matematika dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL). Subjek penelitian ini adalah mahasiswa calon guru matematika yang mengalami pembelajaran berbasis masalah (PBL). PBL dilakukan oleh mahasiswa dan Peneliti pada matakuliah aljabar linear.

Sumber Data dan Data Penelitian dan Teknik Analisa Data

Sumber data penelitian ini adalah subjek. Sementara, data penelitian ini adalah catatan Peneliti, hasil aktivitas pemecahan masalah yang dilakukan subjek, dan rekaman hasil wawancara. Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisa data interaktif (Miles et al., 2014). Data dianalisa sejak pengumpulan data untuk membuat kategori dari aspek-aspek resiliensi matematis dengan sintaks dari PBL. Kemudian, data mentah direduksi sedemikian hingga data yang relevan dihasilkan. Hasil reduksi data itu disajikan dan dibuat kesimpulan penelitian.

Indikator Resiliensi Matematis

Berikut ini adalah Tabel 1 yang berisi indikator resiliensi matematis dalam penelitian ini. Tabel terdiri dari dua kolom, yaitu kolom aspek resiliensi matematis dan kolom indikator. Aspek resiliensi terdiri dari tekun, adaptif, kreatif, kontrol diri, motivasi diri, rasa ingin tahu, dan kontrol diri.

Tabel 1. Indikator resiliensi matematis

Aspek Resiliensi	Indikator
Tekun	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan upaya secara terus menerus tanpa henti sebelum menghasilkan solusi masalah Mengelaborasi pemecahan masalah yang dianggap serupa atau mengelaborasi pemecahan masalah yang dilakukan orang lain Mengonfirmasi kebenaran langkah pemecahan masalah yang dilakukan kepada Pengajar dalam hal ini Peneliti
Adaptif	<ol style="list-style-type: none"> berinteraksi dengan sesama teman atau mahasiswa berinteraksi dengan Peneliti memberi bantuan kepada sesama teman
Kreatif	<ol style="list-style-type: none"> mengintegrasikan berbagai metode atau ide untuk memecahkan masalah memunculkan ide baru yang belum pernah dihasilkan sebelumnya oleh subjek untuk memecahkan masalah
Motivasi diri	<ol style="list-style-type: none"> menggunakan pengalaman kegagalan dalam menghasilkan solusi masalah untuk menentukan langkah berikutnya meyakini bahwa masalah pasti dapat dipecahkan
Rasa ingin tahu	<ol style="list-style-type: none"> merefleksi setiap langkah yang dilakukan meneliti pemecahan masalah yang dianggap serupa memanfaatkan berbagai sumber belajar untuk memecahkan masalah
Kontrol diri	<ol style="list-style-type: none"> menyadari bahasa tulis maupun bahasa verbal yang digunakan mudah dipahami orang lain menyadari bahasa tulis maupun bahasa verbal yang digunakan sulit dipahami orang lain menyadari bahwa dirinya sedang mengalami kesulitan

Aspek Resiliensi	Indikator
	4. menyadari bahwa ada teman mengalami kesulitan
	5. menyadari bahwa ada teman yang layak dimintai pertimbangan, petunjuk atau saran
	6. menyadari bahwa ada teman yang tidak layak dimintai pertimbangan, petunjuk atau saran
	7. menyadari waktu yang tepat untuk berkonsultasi dengan Pengajar, dalam hal ini Pengajar adalah Peneliti

Sinkronisasi Sintaks PBL dengan Aspek Resiliensi Matematis

Berikut ini merupakan sintaks PBL yang dilakukan Peneliti dan aspek resiliensi matematis subjek yang diukur. Tabel 2 terdiri dari dua kolom yaitu, sintaks PBL dan Aspek resiliensi matematis yang diukur.

Tabel 2. Sintaks PBL dan aspek resiliensi matematis yang diukur

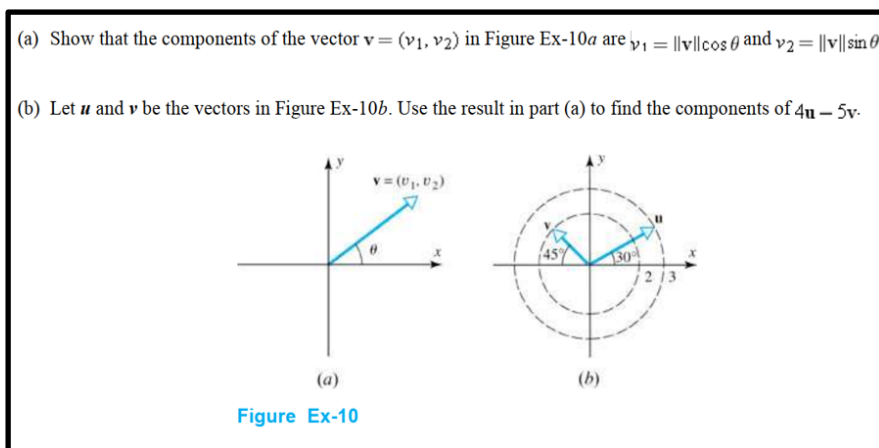
Sintaks PBL yang Dilakukan Peneliti	Aspek Resiliensi Subjek yang Diukur
Orientasi pada masalah	Motivasi diri
Mengorganisasi untuk belajar	Kontrol diri, adaptif
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Adaptif, tekun, kontrol diri, rasa ingin tahu, motivasi diri, kreatif
Mengembangkan dan menyajikan hasil	Kontrol diri, rasa ingin tahu, motivasi diri, adaptif
Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Tekun, adaptif, rasa ingin tahu, motivasi diri, kontrol diri

Prosedur Penelitian

Peneliti melakukan pembelajaran berbasis masalah (PBL) di satu kelas. Peneliti berperan sebagai pengajar sekaligus observer di kelas tersebut. Observasi dilakukan oleh Peneliti terhadap respon subjek yang menunjukkan indikasi-indikasi resiliensi matematis ketika sintaks PBL secara terurut diterapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada mata kuliah Aljabar Linear dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Basec Learning*. Masalah yang diberikan pada saat pembelajaran seperti Gambar 1 merupakan bentuk masalah pada materi vektor.



Gambar 1. Masalah dalam pembelajaran PBL

Orientasi Mahasiswa pada Masalah

Orientasi mahasiswa pada masalah sangat penting diawal pembelajaran. Tahapan orientasi masalah dilakukan dengan 3 kegiatan oleh peneliti yang meliputi pemberian masalah, penjelasan terhadap masalah, dan penyampaian bahwa masalah ini tidak sulit.

Peneliti memberikan masalah kepada mahasiswa berupa *screen short* melalui grup Whattshap mata kuliah Aljabar Linear. Peneliti memberikan kesempatan kepada subjek penelitian untuk memahami masalah yang diberikan. Subjek penelitian sangat fokus pada masalah yang diberikan dengan menyalin masalah tersebut pada buku kerja dan berusaha memahami masalah. Peneliti memberikan pertanyaan kepada seluruh mahasiswa tentang maksud dari masalah yang diberikan seperti pada percakapan 1 berikut:

- Peneliti : Bagaimana menurut saudara semua, apa maksud dari soal tersebut?
- Mahasiswa : Pakai bahasa Inggris ya pak, yang bahasa Indonesia saja pak.
- Subjek : Maaf pak, apakah maksudnya kita harus membuktikan ya pak? **dulu kelihatannya pak Peneliti pernah memberikan soal ini tetapi saya belum bisa mengerjakan dengan teman-teman.**
- Peneliti : Betul sekali mbak Subjek, (peneliti menjelaskan maksud masalah)

Percakapan diatas menggambarkan bahwa subjek merasa pernah mendapatkan masalah tersebut tetapi tidak bisa mengerjakan (percakapan warnah merah). Peneliti menjabarkan maksud dari permasalahan tersebut dan terlihat bahwa subjek memahami penjelasan peneliti.

Peneliti melihat bahwa subjek dan mahasiswa lainnya mulai memahami masalah. Peneliti menyampaikan bahwa masalah/ soal tersebut tidaklah sulit. Peneliti menyampaikan bahwa masalah tersebut sebenarnya sangat sederhana hanya saja mahasiswa belum menemukan alur pemecahan masalah. Penjelasan peneliti membuat mahasiswa berusaha untuk memecahkan masalah pada lembar kerja masing-masing.

Langkah Orientasi mahasiswa pada masalah ini memberikan aspek motivasi diri pada subjek penelitian yang meliputi menggunakan pengalaman kegagalan (percakapan 1) dan meyakini bahwa masalah pasti dapat terpecahkan .

Mengorganisasi Mahasiswa untuk Belajar

Langkah mengorganisasi mahasiswa untuk belajar dilakukan peneliti dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk saling berdiskusi, bertanya langkah yang akan digunakan setelah beberapa waktu, dan melakukan diskusi perihal kondisi belajar mahasiswa.

Peneliti memberikan kesempatan kepada seluruh mahasiswa untuk dapat berdiskusi dan bertukar pendapat perihal pemecahan masalah tersebut. Peneliti melihat dalam kesempatan tersebut tidak terjadi diskusi antar mahasiswa. Mahasiswa secara individu berusaha memecahkan masalahnya. Subjek penelitian lebih terfokus pada lembar kerjanya atau berusaha menyelesaikan masalah secara individu. Peneliti bertanya kepada seluruh mahasiswa perihal kondisi tersebut yang tertuang dalam percakapan 2 berikut:

- Peneliti : Ini kalian saya suruh berdiskusi kok malah diam seribu bahasa, apa kalian takut jika rame dan saya marah?
- Mahasiswa : Tidak pak, kami tidak tahu apa yang didiskusikan.
- Peneliti : Katanya tadi sudah paham maksud soalnya, ya yang didiskusikan pertanyaan pada soal tersebut
- Subjek : La ya itu pak, **ini saya masih mencari bagaimana memulainya sehingga nanti biar dimengerti bapak dan teman-teman**
- Peneliti : Bagus, berarti bisa ya?

Subjek : Belum ketemu pak, ini saya masih mencari, sulit pak.
 Peneliti : La kalau sulit kenapa tidak berdiskusi?
 Subjek : La itu teman-teman tadi juga sama-sama kesulitan.

Percakapan 2 di atas memberikan gambaran tentang kondisi belajar dari mahasiswa untuk memecahkan masalah yang diberikan. Subjek penelitian terlihat memiliki kontrol diri dengan menyadari bahwa bahasa tulisan yang digunakan saat itu sulit dipahami oleh orang lain. Percakapan 2 dengan warna merah menunjukkan bahwa subjek berusaha memilih cara atau bahasa yang digunakannya dalam memecahkan masalah dapat dipahami oleh orang yang ada di ruangan tersebut. Pemilihan bahasa dan langkah yang tepat mengakibatkan subjek merasa kesulitan yang terlihat pada pernyataan percakapan 2 dengan warna biru. Subjek merasa kesulitan dalam memecahkan masalah yang diberikan. Subjek juga merasa tidak hanya dirinya yang kesulitan, tetapi teman-temannya juga merasa kesulitan. Subjek berusaha memecahkan masalahnya secara mandiri karena merasa bahwa teman-temannya juga mengalami kesulitan. Percakapan 2 dengan warna ungu menunjukkan bahwa subjek mengetahui bahwa teman-temannya juga mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah tersebut.

Percakapan 2 di atas juga melihat bahwa terjadi interaksi antara peneliti dan subjek penelitian. Subjek penelitian selalu menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh peneliti. Subjek berusaha menjelaskan tentang keadaannya dalam memecahkan masalah tersebut. Subjek secara langsung berinteraksi dengan peneliti dan juga sesekali berinteraksi dengan teman meskipun dengan teman tidak terlalu intens.

Peneliti mengorganisasi mahasiswa untuk belajar menemukan aspek Kontrol diri dan adaptif yang dimiliki oleh subjek penelitian. Peneliti melihat bahwa subjek memiliki kontrol diri dengan menyadari tulisannya sulit dipahami orang lain, dirinya mengalami kesulitan, temannya juga mengalami kesulitan. Subjek memiliki sifat adaptif dengan berinteraksi dengan peneliti dan sesekali berinteraksi dengan teman.

Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok

Langkah membimbing penyelidikan individu maupun kelompok dilakukan peneliti dengan bertanya tentang langkah yang akan digunakan setelah beberapa waktu kedua, memberikan penyelidikan terhadap langkah yang dipilih subjek, memberikan bantuan/ *scaffolding* jika diperlukan, dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya.

Peneliti memberikan beberapa waktu untuk mahasiswa berusaha memecahkan masalah yang diberikan. Peneliti mengamati bahwa mahasiswa dan subjek penelitian lebih fokus pada lembar kerja masing-masing. Peneliti merasa bahwa beberapa waktu tidak terjadi perkembangan tentang pemecahan masalah, maka peneliti memberikan pertanyaan kepada mahasiswa seperti pada percakapan 3 berikut:

Peneliti : Hallo, bagaimana apakah sudah ada yang bisa?
 Mahasiswa : Belum pak
 Subjek : Bagaimana ya pak caranya.
 Peneliti : Saya ya tidak tahu, makanya saya tanya kalian, Hehehehehe
 Subjek : Apakah bisa ya pak jika v_1 dan v_2 itu dikasih angka gitu seperti saat kita cari nilai norm kemarin
 Peneliti : La kalau dikasih angka bagaimana nilai dari sinus dan cosinusnya?
 Subjek : Ya kan kemarin bisa menggunakan rumus yang satu pakai cosinus dan yang satunya tidak, jadi nanti saat dikolaborasi ketemu sudutnya.
 Peneliti : Itu kalau melakukan operasi dot product, jadi vektornya ada 2, sedangkan yang bagian a kan Cuma satu vektornya.
 Subjek : Ya ampun, Iya pak, saya salah.
 Peneliti : Coba perhatikan!!! itu kan disuruh membuktikan sinus dan cosinus, bagaimana jika menggunakan konsep trigonometri, Nilai pada segitiga siku-siku?
 Subjek : Apa boleh pak pakai trigonometri, ini kan tentang vektor.
 Peneliti : Ya boleh to, Matematika itu kan saling terkoneksi antar konsep.
 Subjek : Baik pak kalau begitu saya coba, kelihatannya punya gambaran saya.

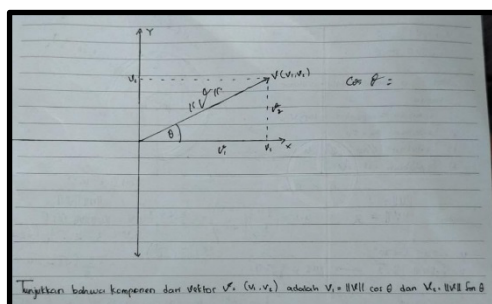
Subjek berusaha untuk memecahkan masalah dengan berinteraksi. Subjek menjawab pertanyaan peneliti dan bertanya perihal langkah yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Subjek juga mengkonfirmasi melalui tanya jawab tentang kebenaran langkah pemecahan masalah yang akan digunakan (percakapan 3 dengan kalimat warna merah). Subjek berusaha mengkolaborasi langkah pemecahan masalah yang pernah dilakukan pada pertemuan sebelumnya (percakapan 3 dengan kalimat warna biru).

Subjek berusaha secara terus-menerus untuk memecahkan masalah setelah beberapa cara dilakukan (percakapan 3 dengan kalimat warna ungu). Keadaan ini memunculkan aspek adaptif dari kegiatan saling interaksi antara subjek dan peneliti. Aspek tekun juga terlihat dari subjek yang berusaha secara terus menerus mencari pemecahan masalah.

Subjek penelitian merasa bahwa menemukan cara yang tepat setelah beberapa waktu berusaha memecahkan masalah tersebut. Subjek dengan spontan dan semangat langsung maju kedepan menunjukkan hasil pembuktiannya kepada peneliti. Peneliti dan subjek penelitian berinteraksi seperti pada percakapan 4 berikut:

- Sebjek : Saya ketemu pak. (berdiri dari tempat duduknya dan menuju meja peneliti)
 Peneliti : Mantap, bagaimana silahkan dikerjakan di papan tulis.
 Subjek : Sebentar pak, Saya mau tanya dulu.
 Peneliti : Bagaimana? apa yang mau ditanyakan?
 Subjek : **Saya dan teman-teman kesulitan ini pak bagaimana membawa ke konsep trigonometri. Saya cari-cari di google tentang sinus dari segitiga kan itu harus segitiga.**
 Peneliti : La trus bagaimana?
 Subjek : Soal itu kan bukan segitiga pak, itu kan vektor.
 Peneliti : La trus berarti soal itu apa tidak bisa dibuktikan?
 Subjek : **Gak mungkin kalau tidak bisa dibuktikan, kelihatannya bisa pak pakai trigonometri.**
 Peneliti : Kalau bisa ya silahkan dibuktikan, kalau tidak membentuk segitiga, ya dikasih garis bantu biar bentuknya segitiga lah, gitu aja kok repot.
 Subjek : **Ya ampun kok ya tidak terpikirkan, sebentar pak saya bisa.**

Percakapan 4 tersebut terlihat bahwa subjek dan mahasiswa mengalami kesulitan. Subjek menyadari bahwa dirinya mengalami kesulitan dan teman-temannya tidak bisa dimintai bantuan sehingga subjek langsung bertanya kepada peneliti (percakapan 4 dengan kalimat warna merah). Keadaan ini terlihat bahwa aspek kontrol diri ada pada subjek penelitian. Subjek juga berusaha mencari informasi lain atau sumber belajar lain untuk memecahkan masalah tersebut. Subjek berusaha mencari konsep trigonometri pada mesin pencari Google (percakapan 4 dengan kalimat berwarna biru). Keadaan ini juga memperlihatkan bahwa aspek rasa ingin tahu dari subjek penelitian ada pada subjek penelitian. Subjek penelitian juga merasa bahwa masalah yang diberikan pasti dapat dipecahkan. Subjek sangat percaya bahwa dia bisa memecahkan masalah tersebut (percakapan 4 dengan kalimat warna ungu). Aspek motivasi diri pada subjek penelitian sangat terlihat disini. Hasil percakapan 4 di atas dengan kalimat warna hijau ternyata menghasilkan suatu pembuktian dari subjek penelitian seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil ide pemecahan masalah dari subjek

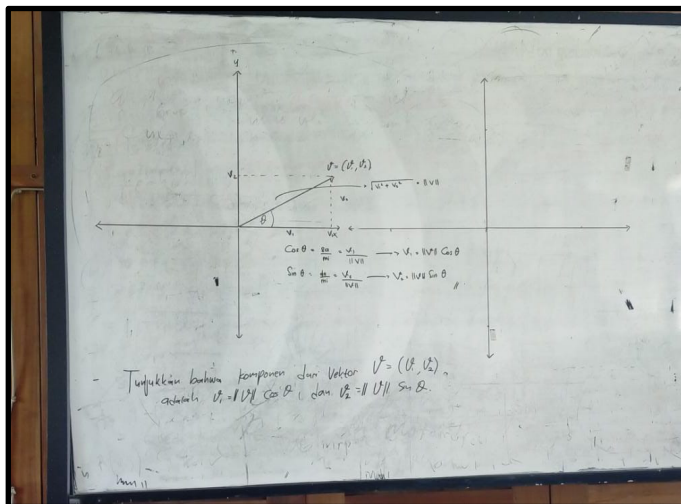
Subjek memberikan garis bantu sehingga terbentuk suatu segitiga siku-siku seperti pada gambar 2. Percakapan 4 dengan warna hijau dan gambar 4 terlihat bahwa subjek mengintegrasikan beberapa ide sebelumnya dan memiliki ide untuk memecahkan masalah. Aspek kreatif terlihat dari kejadian tersebut.

Langkah pembelajaran membimbing penyelidikan individual maupun kelompok pada pembelajaran PBL ini terlihat adanya aspek adaptif, tekun, kontrol diri, rasa ingin tahu, motivasi diri, dan kreatif yang ada pada subjek penelitian.

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Peneliti pada langkah mengembangkan dan menyajikan hasil melakukan beberapa tindakan diantaranya memberikan kesempatan kepada subjek penelitian untuk menyampaikan kepada temannya, memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengerjakan dipapan tulis depan kelas, peneliti memberikan pertanyaan pengembangan dari pembuktian tersebut, dan peneliti memberikan kesempatan kepada mahasiswa menyampaikan hasil kerjanya dipapan tulis depan kelas.

Subjek penelitian akhirnya dapat membuktikan masalah pada gambar 1a dengan hasil yang disajikan dipapan tulis sebagai berikut.



Gambar 3. Hasil pemecahan masalah dari subjek penelitian yang disajikan pada papan tulis

Penyajian hasil pada Gambar 3 menunjukkan bahwa subjek penelitian sangat yakin bahwa dirinya sudah bisa membuktikan dari masalah bagian a. Subjek juga bertanya kepada teman-temannya mungkin ada yang belum paham dan perlu ditanyakan. Kondisi ini menunjukkan bahwa subjek merasa bahwa bahasa tulis atau verbal yang digunakannya mudah dipahami orang lain atau teman-temannya. Subjek juga merasa bahwa temannya kesulitan saat membuktikan sehingga bertanya kepada temannya jika belum memahami sepenuhnya pembuktian tersebut. Subjek pada awal penyajian ini menunjukkan aspek kontrol diri.

Peneliti selanjutnya memberikan pertanyaan pengembangan dari pembuktian yang dilakukan oleh Subjek penelitian sebagaimana percakapan 5 berikut:

- Peneliti : Menurut saudara (subjek), apakah sudah benar pembuktian ini? Coba jelaskan sehingga saya dan teman-temanmu percaya bahwa pembuktiannya ini benar!
- Subjek : Pada gambar ini (gambar 3) merupakan vektor yang saya gambar pada grafik kartesius. Vektor tersebut saya berikan garis bantu putus-putus sehingga membentuk bangun segitiga. Kemudian dari bangun segitiga tersebut terdapat sudutnya, sehingga dapat saya cari nilai Sin dan cos nya. Sin itu depan miring dan cos, bawah miring. Jadilah seperti ini
- Mahasiswa : La itu kalau segitiga, La itu kan vektor. Panjang depan miringnya bagaimana hayo?
- Subjek : La itu kan ada komponen vektornya to. Untuk miringnya kita pakai panjang vektor atau norm. Panjang depan dari sudut ya v_2 karena komponen vektor tersebut adalah koordinat y . Kemudian panjang bawahnya ya koordinat x yang merupakan komponen vektor v_1 .

Subjek penelitian berusaha merefleksi atau menjelaskan sejas-jelasnya kepada peneliti dan teman-temannya. Subjek berusaha menjelaskan apa yang dikerjakan pada gambar 3. Subjek juga menggunakan konsep nilai trigonometri pada segitiga seperti pada percakapan 5 dengan tanda warna hijau. Keadaan ini menunjukkan bahwa subjek memiliki aspek rasa ingin tahu pada pemecahan masalah.

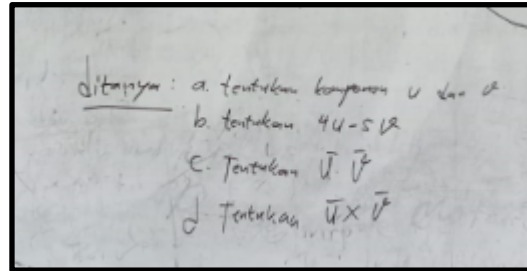
Percakapan 5 tersebut diketahui bahwa subjek penelitian melakukan interaksi dengan peneliti dan juga sesama teman. Subjek penelitian menjawab dan berusaha menjelaskan dari yang ditanyakan oleh peneliti. Subjek penelitian berusaha meyakinkan bahwa pembuktiannya sudah benar. Subjek juga menjawab pertanyaan teman yang mengalami kesulitan. Subjek memberikan bantuan yang berupa jawaban dari teman yang bertanya. Kondisi ini menunjukkan bahwa subjek penelitian memiliki aspek adaptif terhadap kondisi penyajian hasil pemecahan masalah tersebut.

Percakapan 5 dengan tanda warna biru menunjukkan adanya hasil solusi dari pengalaman kegagalan pada percakapan 4 dengan kalimat warna hijau. Subjek menggunakan kegagalan diawal untuk menggali penyelesaian lainnya sehingga didapat suatu solusi penyelesaian dari masalah. Percakapan 5 dengan kalimat berwarna merah menunjukkan kepercayaan diri subjek bahwa pembuktian yang dilakukan sudah benar dan memang bisa terpecahkan masalah tersebut. Kondisi ini menunjukkan adanya aspek rasa motivasi diri dari subjek penelitian.

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Peneliti pada langkah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah melakukan beberapa tindakan diantaranya memberikan masalah lain yang berhubungan dengan masalah pertama, memberikan kesempatan kepada mahasiswa lain untuk menyampaikan hasil kerjanya dipapan tulis, dan peneliti memberikan pertanyaan untuk mengevaluasi hasil kerja.

Peneliti memberikan penjelasan bahwa untuk mengetahui benar atau tidaknya pembuktian dari subjek penelitian haruslah menggunakan pembuktian tersebut untuk mengerjakan permasalahan pada yang bagian b (gambar 1b). Penyelesaian dari bagian b ini akan memberikan kepastian untuk kebenaran dari pembuktian bagian a. Masalah pada gambar 1b diperjelas oleh peneliti dengan mengembangkan menjadi beberapa pertanyaan seperti Gambar 4.



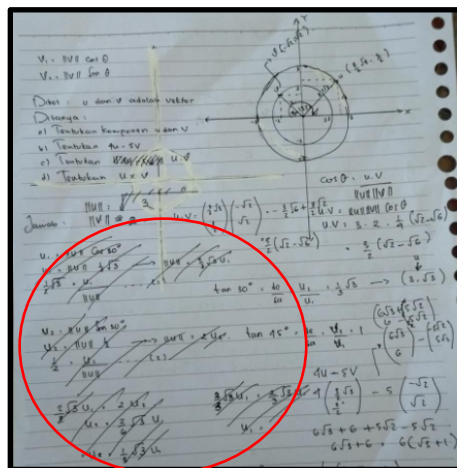
Gambar 4. Pengembangan pertanyaan dari masalah bagian b (gambar 1b)

Peneliti melihat bahwa subjek penelitian sangat fokus untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Subjek penelitian terus berusaha untuk memecahkan masalah bagian a pada gambar 4 di atas. Beberapa pertanyaan disampaikan oleh subjek penelitian kepada peneliti seperti pada percakapan 6 berikut:

- Subjek : Maaf pak, apakah boleh saya pakai rumus yang baru saja saya buktikan didepan itu pak?
- Peneliti : Boleh saja, silahkan. Petunjuknya kan memang disuruh menggunakan rumus itu. Kalau gak percaya silahkan lihat kembali dan terjemahkan soalnya.
- Subjek : Oiya deng pak. Hehehehe

Usaha yang dilakukan oleh subjek penelitian yang berinteraksi dengan peneliti menunjukkan adanya upaya yang terus menerus sampai memperoleh hasil yang benar. Percakapan 6 di atas menunjukkan bahwa subjek penelitian berusaha mengkolaborasikan pemecahan masalah yang serupa yaitu permasalahan yang pertama tadi. Subjek mengkonfirmasi kebenaran langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah bagian b tersebut. Keadaan ini menunjukkan adanya aspek ketekunan dari subjek penelitian.

Hasil kerja dari subjek penelitian mengalami kesulitan saat menentukan panjang vektor. Subjek penelitian masih bimbang dan belum tahu menentukan panjang vektor dari permasalahan tersebut. Hasil kerja subjek penelitian dapat terlihat dari Gambar 5. Gambar 5 dengan tanda lingkaran merah menunjukkan adanya kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian. Subjek penelitian membuat suatu persamaan-persamaan dengan nilai norm pada vektor u dan vektor v. Subjek belum mengetahui bahwa pada Gambar 1 tersebut merupakan suatu lingkaran sehingga bisa digunakan untuk menentukan panjang vektor.



Gambar 5. Hasil kerja subjek penelitian dalam usaha memecahkan masalah bagian b

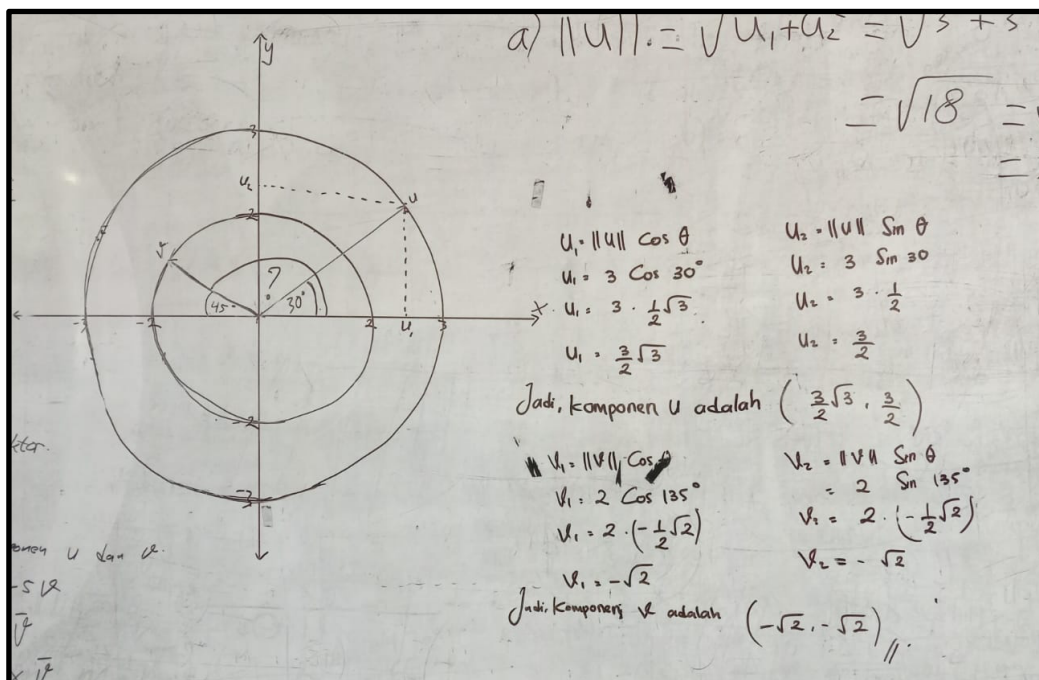
Subjek penelitian sempat mengalami diskusi dengan teman yang ada disebelahnya. Diskusi tersebut secara sepintas terdengar oleh peneliti seperti percakapan 7 berikut:

- Mahasiswa : Kok bisa seperti ini. Trus bagaimana ini menentukan nilai norm nya?
- Subjek : Ya nanti dari persamaan-persamaan tersebut dieliminasi dan pasti ketemu nilai norm nya.
- Mahasiswa : Oke wes coba dulu.
- Subjek : Oiya kok mbulet ya, cari nilai norm nya dari mana.
- Peneliti : Bagaimana ketemu? Silahkan jika ada yang sudah ketemu.
- Mahasiswa : Ini pak Subjek kebingungan menentukan nilai norm nya, dan saya juga.
- Peneliti : La bingung bagaimana? Norm itu apa to? Trus gambar itu bentuknya apa? Koordinatnya pada posisi berapa? Jadi tidak perlu dicari saja kan sudah ketemu itu.
- Mahasiswa : Ya norm itu panjang vektor pak, bentuknya lingkaran.
- Subjek : Ya ampun, Oke bisa- bisa – bisa....

Melihat dari percakapan 6 dan percakapan 7 sudah terlihat bahwa adanya interaksi antara subjek penelitian dengan peneliti. Subjek penelitian juga terlihat adanya interaksi dengan sesama teman seperti pada percakapan 7. Subjek berusaha menjelaskan kepada temannya tentang yang dikerjakan. Subjek juga memberikan bantun kepada temannya saat ada pertanyaan yang disampaikan kepadanya. Keadaan ini menunjukkan adanya sapek adaptif dari subjek penelitian saat memecahkan masalah tersebut.

Subjek penelitian terlihat bahwa berusaha memahami maksud dari setiap langkah yang dilakukan. Subjek berusaha menjelaskan langkah-langkahnya kepada temannya seperti pada percakapan 7 dengan kalimat berwarna merah. Subjek menyadari bahwa yang ditulis pada kertasnya bisa dipahami oleh temannya. Subjek juga menyadari bahwa temannya memahami yang ditulisnya tetapi temannya kesulitan untuk melanjutkan pemahamannya tentang alur kerja subjek penelitian. Pemahaman dari temannya tersebut terbukti dengan bertanya seperti pada percakapan 7 pada kalimat warna ungu. Teman dari subjek bertanya perihal hasil kerja pada kertas yang digunakan subjek penelitian. Subjek juga memahami bahwa temannya mengalami kesulitan dalam usaha melanjutkan hasil pemecahan masalahnya tersebut. Kesulitan tersebut terlihat pada percakapan 7 dengan kalimat berwarna hijau. Situasi ini menunjukkan adanya aspek kontrol diri dari subjek penelitian dalam memecahkan masalah tersebut.

Hasil setelah diberikannya *scaffolding* oleh peneliti seperti pada percakapan 7 dengan kalimat berwarna biru, Subjek penelitian bisa memecahkan masalah tersebut dan menemukan komponen dari vektor u dan vektor v. Hasil pemecahan masalah bagian b dan kegiatan subjek penelitian dalam memecahkan masalah dapat terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil pemecahan masalah dari subjek penelitian

Subjek penelitian terus berusaha untuk memecahkan masalah tersebut. Subjek berusaha untuk merefleksikan setiap langkah melalui hasil kerja seperti gambar 5 dan gambar 6. Subjek juga merefleksikan

setiap langkah melalui percakapan-percakapan 6 dan percakapan 7 dalam memecahkan masalah tersebut. Kondisi tersebut menunjukkan adanya sapek rasa ingin tahu dari subjek penelitian sehingga terbentuklah suatu hasil pemecahan masalah seperti Gambar 6.

Subjek penelitian terlihat dari Gambar 5 dan percakapan 7 mengalami kesalahan dan kesulitan dalam memecahkan masalah tersebut. Kegagalan-kegagalan dalam Gambar 5 akhirnya mendapatkan solusinya yang benar seperti Gambar 6. Subjek menggunakan pengalaman kesalahan-esalahannya untuk menentukan langkah berikutnya sehingga subjek penelitian mendapatkan hasil akhir dari pemecahan masalah tersebut. Keadaan ini menunjukkan adanya aspek motivasi diri dari subjek penelitian pada saat memecahkan masalah. Langkah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah pada penelitian ini menunjukkan adanya beberapa aspek *resiliensi* yang muncul. Aspek *resiliensi* tersebut adalah aspek tekun, adaptif, kontrol diri, rasa ingin tahu, dan motivasi diri.

Resiliensi matematis dalam model pembelajaran berbasis masalah memiliki hubungan yang sangat baik. *Resiliensi* matematis berpengaruh terhadap kemampuan dalam memecahkan masalah. Pemecahan masalah akan baik jika memiliki *resiliensi* yang tinggi (Fatimah & Purba, 2021; Sari & Untarti, 2021). Setiap langkah pembelajaran berbasis masalah terdapat aspek *resiliensi* yang muncul meliputi tekun, adaptif, kreatif, motivasi diri, rasa ingin tahu, dan kontrol diri.

Resiliensi memberikan rasa motivasi diri untuk terus berupaya sampai suatu masalah dapat terselesaikan. Motivasi diri memberikan rasa tangguh dan tidak mudah menyerah untuk menyelesaikan suatu masalah (Nurfritri & Jusra, 2021). *Resiliensi* menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif untuk dapat menyelesaikan suatu masalah (Habibah et al., 2021). Berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang memiliki pengaruh terhadap *resiliensi* matematis (Al Ghifari et al., 2022). *Resiliensi* memiliki hubungan yang sangat signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis (Suparni et al., 2021). Kemampuan komunikasi matematis membawa suatu sikap adaptif dan kontrol diri dalam pemecahan suatu masalah. *Resiliensi* memiliki kontribusi yang positif terhadap kemampuan koneksi matematis (Ansori & Hindriyanto, 2020). Koneksi matematis memberikan kemampuan untuk dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan tekun dalam memecahkan masalah pada pembelajaran berbasis masalah.

PENUTUP

Hasil penelitian resiliensi matematis calon guru matematika dalam pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) diperoleh bahwa setiap langkah PBL terdapat aspek resiliensi. Langkah Orientasi mahasiswa pada masalah terdapat aspek motivasi. Langkah mengorganisasi mahasiswa untuk belajar terdapat aspek kontrol diri dan adaptif. Langkah membimbing penyelidikan individu maupun kelompok terdapat aspek adaptif, tekun, kontrol diri, rasa ingin tahu, motivasi diri, dan kreatif. Langkah mengembangkan dan menyajikan hasil terdapat aspek kontrol diri, rasa ingin tahu, motivasi diri, dan adaptif. Langkah menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah terdapat aspek tekun, adaptif, rasa ingin tahu, motivasi diri, dan kontrol diri. Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran kepada dosen untuk menerapkan pembelajaran berbasis masalah karena mendukung dihasilkannya resiliensi matematis yang baik bagi calon guru.

DAFTAR RUJUKAN

- Al Ghifari, S. S., Juandi, D., & Usdiyana, D. (2022). Systematic literature review: Pengaruh resiliensi matematis terhadap kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2025–2039. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1271>
- Ansori, A., & Hindriyanto, Y. (2020). Analisis kemampuan koneksi ditinjau berdasarkan kemampuan resiliensi matematis. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(2), 253. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i2.5582>
- Asih, K. S., Isnarto, Sukestiyarno, & Wardono. (2019). Resiliensi matematis pada pembelajaran discovery learning dalam upaya meningkatkan komunikasi matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 862–868.
- Cahyani, E. P., Wulandari, W. D., Rohaeti, E. E., & Fitrianna, A. Y. (2018). Hubungan antara minat belajar dan resiliensi matematis terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Numeracy*, 5(1), 49–56.
- Choppin, J. (2011). The role of local theories: teacher knowledge and its impact on engaging students with

- challenging tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 23(1), 5–25. <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0001-8>
- 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>
- Gifford, S., & Rockliffe, F. (2012). Mathematics difficulties: Does one approach fit all? *Research in Mathematics Education*, 14(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.657436>
- Habibah, S. U., Fathani, A. H., & Nursit, I. (2021). Kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan resiliensi matematis siswa yang memiliki kegemaran bidang seni kaligrafi. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.32585/jkp.v5i1.1083>
- Heuchemer, S., Martins, E., & Szczyrba, B. (2020). Problem-based learning at a “learning university”: A view from the field. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14(2 Special Issue), 1–11. <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i2.28791>
- Iman, S. A., & Firmansyah, D. (2019). Pengaruh kemampuan resiliensi matematis terhadap hasil belajar matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, 356–360.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis, a methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Mufidah, A., Sulasteri, S., Majid, A. F., & Mattoliang, L. A. (2019). Analisis pemahaman konsep aljabar pada mata kuliah aljabar linear elementer. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 1(1), 42. <https://doi.org/10.24252/asma.v1i1.11247>
- Murray, S. (2011). Declining participation in post-compulsory secondary school mathematics: Students’ views of and solutions to the problem. *Research in Mathematics Education*, 13(3), 269–285. <https://doi.org/10.1080/14794802.2011.624731>
- Nurfitri, R. A., & Jusra, H. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik ditinjau dari resiliensi matematis dan gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1943–1954. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.723>
- Octariani, A. C. P. D. (2020). Penerapan model pembelajaran Team Games Tournament (TGT) untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar matematika siswa. *ASIMETRIS: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1(2), 43–49.
- Rahmatiya, R., & Miatun, A. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari resiliensi matematis siswa SMP. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 187. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3619>
- Rehmat, A. P., & Hartley, K. (2020). Building engineering awareness: problem-based learning approach for STEM integration. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14(1), 1–15. <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i1.28636>
- Rosita, C. D., Nopriana, T., & Dewi, I. L. . (2017). Bahan ajar aljabar linear berbasis kemampuan pemahaman matematis. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 266–272.
- Sari, R. A., & Untarti, R. (2021). Kemampuan berpikir kreatif matematis dan resiliensi matematis. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 3(1), 30–39. <https://doi.org/10.29303/jm.v3i1.2577>
- Suparni, E., Nurfitriyanti, M., & Eva, L. M. (2021). Pengaruh resiliensi matematis terhadap kemampuan komunikasi matematis. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(2), 157. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i2.9179>
- UU RI No. 12 tahun 2012, Undang Undang 18 (2012).
- Zanthy, L. S. (2018). Kontribusi resiliensi matematis terhadap kemampuan akademik mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 85–94. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.344>