



Profil Pemecahan Masalah Menurut Krulik Dan Rudnick Ditinjau Dari Kemampuan *Wolfram Mathematica*

Ali Shodiqin^{a,b,*}, Sukestiyarno^b, Wardono^b, Isnarto^b, P.W. Utomo^a

^aUniversitas PGRI Semarang, Semarang, Indonesia

^bUniversitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

*Alamat Surel: alishodiqin@upgris.ac.id

Abstrak

Hal yang harus diperhatikan dalam matematika yaitu pemecahan masalah. Dalam penelitian ini mengkaji profil pemecahan masalah Integral oleh mahasiswa matematika di tinjau dari kemampuan Wolfram Mathematica. Penelitian ini terkait penelitian kualitatif deskriptif. Subjek diambil dari mahasiswa pendidikan matematika Universitas PGRI Semarang berdasarkan kemampuan wolfram mathematica. Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan empat langkah, mulai dari pengumpulan data, reduksi data, penyajian data serta penarikan kesimpulan. Keabsahan data diperoleh berdasarkan triangulasi waktu, sedangkan analisisnya dikembangkan berdasarkan tahapan pemecahan masalah menurut Krulik-Rudnick. Berdasarkan hasil analisis, diketahui subjek dengan kemampuan Wolfram Mathematica tinggi mampu mengerti informasi di soal, merancang penyelesaian soal, memilih strategi yang digunakan, menemukan jawaban dengan tepat, serta mengembangkan jawaban pada situasi lain. Subjek dengan kemampuan Wolfram Mathematica sedang dalam mencari alternatif solusi serta pengembangan jawaban pada situasi lain kurang tepat. Sedangkan subjek dengan kemampuan Wolfram Mathematica rendah kurang tepat dalam menyajikan yang diketahui dalam soal, kurang tepat dalam menemukan jawaban serta tidak dapat mencapai tahap analisis dalam menyelesaikan permasalahan.

Kata kunci: pemecahan masalah, krulik dan rudnick, wolfram mathematica

© 2020 Dipublikasikan oleh Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Suatu masalah erat kaitannya dengan kondisi yang dihadapi seseorang atau kelompok. Masalah diperlukan dalam dunia pendidikan untuk melatih kemampuan berfikir kritis dan logis siswa atau mahasiswa. Seseorang dikatakan mengalami masalah jika terjadi kesenjangan antara keinginan yang akan dicapai dan kenyataan yang ada pada saat ini. Hal ini sependapat dengan Widjayanti (2009) yang menyatakan bahwa masalah merupakan perbedaan antara harapan dan kenyataan. Pemecahan masalah merupakan runtutan perubahan atau peristiwa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Terjadinya masalah karena individu tidak mempunyai konsep aturan tertentu yang dapat dipergunakan, sehingga dalam mengatasinya terjadi kesenjangan antara situasi saat ini dengan tujuan yang akan dicapai. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan usaha pemecahan masalah dengan menggunakan proses berpikir yang maksimal. Jika perbedaan yang terjadi saat ini dengan tujuan yang akan tercapai mampu teratasi oleh seseorang dengan baik, maka individu tersebut bisa dinamakan menyelesaikan masalah.

To cite this article:

A Shodiqin, Sukestiyarno, Wardono, Isnarto, & P.W. Utomo. (201920). Profil Pemecahan Masalah Menurut Krulik dan Rudnick Ditinjau dari Kemampuan *Wolfram Mathematica*. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*

Rahman, M (2019) menyampaikan di abad 21 diperlukan ketrampilan pemecahan masalah. Menurut Saad & Ghani (2008) pemecahan masalah merupakan suatu proses yang sudah direncanakan, kemudian dilaksanakan supaya memperoleh penyelesaian tertentu dari sebuah masalah tersebut. Pendapat lainnya Polya (1973) menyatakan bahwa pemecahan masalah sebagai daya upaya untuk mencari solusi dari suatu kesulitan. Sedangkan Krulik dan Rudnik (1988, 1995) menyampaikan pemecahan masalah sebagai proses seseorang mempergunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang dimiliki untuk mencari solusi penyelesaian masalah pada saat situasi yang belum pernah dihadapinya.

Dalam memecahkan masalah Polya (1973) berpendapat bahwa pemecahan masalah terdapat empat langkah yaitu; (1) mengerti permasalahan (*understand the problem*), (2) membuat rencana pemecahan (*devise a plan*), (3) menjalankan rencana (*carry out the plan*), (4) periksa kembali (*looking back*). Menurut Dewey (dalam Carson, 2008) menyatakan tahap pemecahan masalah sebagai berikut: (1) menghadapi masalah (*confront problem*), (2) memberikan definisi masalah (*define problem*), (3) mendapatkan solusi (*inventory several solution*), (4) konsekuensi dugaan dari solusi (*conjecture consequence of solution*), (5) uji konsekuensi (*test concequences*).

Krulik dan Rudnick (1988) menerangkan secara rinci heuristik polya yang terdiri dari lima langkah pemecahan masalah yang kontinu dengan rincian sebagai berikut, yaitu membaca dan berpikir (*read and think*), eksplorasi dan merencanakan (*explore and plan*), memilih strategi (*select a strategy*), mencari jawaban (*find an answer*), dan refleksi dan mengembangkan (*reflect and extend*). Pola heuristik ini disebut kontinu karena misalnya proses membaca dan mengeksplorasi dapat dilakukan dalam satu waktu yaitu melalui kegiatan berpikir. Begitu pula pada waktu yang sama saat individu melakukan tahap eksplorasi, ia juga termasuk dalam tahap memilih strategi yang akan digunakan.

Mengingat pentingnya pemecahan masalah bagi setiap mahasiswa, maka diperlukan suatu *software* atau media untuk membantu memecahkan masalah. Perkembangan zaman di era sekarang ini sudah banyak *software* atau media yang berguna untuk membantu menyelesaikan masalah. Menurut Shodiqin (2012) pembelajaran matematika dengan media bantuan *Software Mathematica* dapat meningkatkan hasil belajar matematika. Shodiqin dan Zuhri (2017) juga menyampaikan media belajar berbasis teknologi seperti *wolframe mathematica* sangat diperlukan di era sekarang ini, apalagi dalam penyampaian materi yang perlu pendekatan kontekstual.

Seiring dengan perkembangan teknologi, dibutuhkan alat untuk menunjang pendidikan. Ardana, Kutha (2004) *Wolframe Mathematica* adalah media pembelajaran yang efektif dan efisien untuk memudahkan pemahaman dan perhitungan masalah matematika. Dhanashri (2015) menyebutkan bahwa tujuan jangka panjang *Wolfram Mathematica* adalah membuat semua pengetahuan sistematis segera dapat dihitung dan mudah dicapai semua orang. Tujuannya adalah mengumpulkan semua data obyektif, mengimplementasikan setiap model, metode, dan algoritma yang diakui, dan memungkinkan untuk menghitung apa pun yang dapat dihitung tentang apa pun menjadi satu sumber yang dapat diandalkan oleh semua orang dan menjadi jawaban pasti untuk

pertanyaan faktual. Dhanashri (2015) berpendapat bahwa *Wolfram Mathematica* adalah pengembangan rekayasa perangkat lunak utama untuk membuat semua pengetahuan sistematis segera dinilai oleh seseorang.

Di dalam penggunaannya *Software Wolfram Mathematica* tinggal memanfaatkan untuk mencari atau menganalisis suatu masalah. *Wolfram Mathematica Research*, yang secara dinamis menghitung hasil untuk pertanyaan bahasa alami dengan menerapkan algoritme ke database fakta internal yang luas. *Wolfram Mathematica* merespon dengan data dan menghitung hasil dalam representasi tekstual, simbolik dan grafis.

Dengan adanya pemanfaatan penggunaan *software Wolfram Mathematica* dalam pembelajaran matematika dirasa akan meningkatkan minat bagi mahasiswa dalam mempelajari materi pada mata kuliah kalkulus dikarenakan *software Wolfram Mathematica* ini cukup menarik untuk digunakan. Menurut Sutrisno (2012) *Wolfram Mathematica* dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa, hal ini dikarenakan *software* ini dapat memberikan tampilan yang menarik diantaranya simulasi berupa gambar yang yang mampu bergerak yang membuat mahasiswa lebih tertarik. Kaitannya pada pendidikan di perguruan tinggi, perlunya para pendidik matematika untuk menggunakan *software Wolfram Mathematica* dalam pembelajaran matematika agar mampu menciptakan suasana belajar yang menarik serta meningkatkan kemampuan belajar bagi mahasiswa.

Berdasarkan penjelasan di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil pemecahan masalah oleh mahasiswa matematika menurut tahapan Krulik dan Rudnick di tinjau kemampuan *Wolfram Mathematica* pada materi integral.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Univeritas PGRI Semarang Jawa Tengah. Serta dalam penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pengambil data berupa data tulisan dan data lisan. Data tulisan didapat dari hasil pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan angket kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* dan tes soal dengan materi integral. Sedangkan untuk data lisan didapat dari hasil wawancara dengan mahasiswa. Pada penelitian ini menentukan subjeknya didapat dengan cara subjek yang terpilih atau *purposive sampling*. Pendapat Sugiyono (2014) bahwa *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel sumber dengan memperhatikan hal-hal tertentu. Sebagai pertimbangan pengambilan 3 subjek dalam penelitian ini didasarkan pada pengklasifikasian mahasiswa matematika yang mempunyai pemahaman *Wolfram Mathematica* tinggi, sedang dan rendah. Untuk mendapatkan kualitas data penelitian kualitatif ini dengan baik dilakukan keabsahan data. Keabsahan data dilakukan dengan memperhatikan empat kriteria yakni kredibilitas atau derajat kepercayaan, keteralihan atau transferabilitas, dependabilitas atau kebergantungan, dan konfirmabilitas atau kepastian. Selanjutnya keabsahan data peneliti mengambil kriteria kredibilitas dengan teknik triangulasi waktu dan ketekunan dari pengamat peneliti.

Dalam penelitian ini langkah pertama yang dilakukan berupa menyiapkan instrumen berupa angket dan tes tulis yang telah divalidasi oleh para validator. Selanjutnya menentukan kemampuan penggunaan software penggunaan *Wolfram Mathematica* oleh mahasiswa. Penentuan kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* mahasiswa melalui instrumen angket. Indikator yang digunakan dalam angket ini untuk mengukur kemampuan dasar penggunaan *Wolfram Mathematica*, penguasaan fitur, frekuensi penggunaan, interpretasi hasil, hingga pengembangan atau aplikasi lebih lanjut penggunaan *Wolfram Mathematica*. Angket diberikan kepada mahasiswa semester 5 dari berbagai kelas pada tanggal 3 September 2019 di Universitas PGRI Semarang. Angket mahasiswa matematika tersebut akan mengklasifikasi kemampuan dasar penggunaan *Wolfram Mathematica* pada tiga macam, yaitu tingkat tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* dikategorikan berdasarkan langkah-langkah dari Suharsimi (2012) sebagai berikut:

- Subjek kategori tinggi, didasarkan pada semua responden yang mendapatkan nilai skor lebih besar dari nilai rata-rata skor semuanya ditambah nilai standar deviasi dari data semuanya atau ($X \geq M + SD$).
- Subjek kategori sedang, didasarkan dari semua responden yang mendapatkan nilai skor antara skor nilai rata-rata skor semuanya minus nilai standar deviasi dan nilai rata-rata skor semuanya ditambah nilai standar deviasi data semuanya atau ditulis ($M - SD < X < M + SD$).
- Subjek kategori rendah, didasarkan pada semua responden yang mendapatkan nilai skor kurang dari atau sama dengan dari nilai rata-rata skor dikurangi nilai standar deviasi dari data semuanya atau ditulis ($X \leq M - SD$).

Berdasarkan perhitungan nilai maksimum skor angket kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* mahasiswa tersebut adalah 150, nilai minimum 30, rata-rata (M) sebesar 91,5, standar deviasinya 7,531, batas atasnya ($M + SD$) sebesar 99, dan batas bawahnya ($M - SD$) sebesar 84. Sehingga dapat diperoleh kategori kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* sebagai berikut:

Tabel 1 Kategori Kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica*

No	Kategori	Range Skor (Max 100)	Kode Mahasiswa	Representasi	
1.	Tinggi	$X \geq 99$	PAS AN IN	YES FF IN	
2.	Sedang	$84 < X < 99$	NTH, SW HFS, ZKA CFV, TJ ELD, FAY DB, CE	EPA, NAS DR, GS RM, RLM SNS, MFH SWL, AM	CE
3.	Rendah	$X \leq 84$	ARM, MD AB	FA NDC	AB

Berdasarkan hasil kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica*, selanjutnya dipilih subjek, adapun setiap subjek utama penelitian disampikan dalam tabel berikut.

Tabel 2 Hasil Pemilihan Subjek Penelitian

No	Kode Subjek	Kriteria Tes
1	IN	Kategori Tinggi
2	CE	Kategori Sedang
3	AB	Kategori Rendah

Pemilihan ketiga subjek pada Tabel 2 tersebut diambil dari hasil skor angket kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica*. Subjek yang dipilih merupakan representasi dari masing-masing kategori kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* (merupakan skor median masing-masing kategori).

Prosedur Pengumpulan Data

Sebelum mengumpulkan data penelitian, dilakukan tahap pemilihan subjek penelitian yang memenuhi kriteria. Tahap pertama yang dilakukan adalah memberikan angket kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* kepada mahasiswa semester 5 Universitas PGRI Semarang. Tahap kedua adalah mengecek hasil jawaban angket mahasiswa kemudian mengkategorikan kedalam tingkat kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* tinggi, sedang, dan rendah. Setelah dikategorikan, peneliti menentukan satu subjek mahasiswa dari masing-masing kategori untuk dipilih subjek utama dalam penelitian. Terlihat pada tabel 3.

Tabel 3 Pengkategorian Subjek Utama

Tinggi (IN)	Sedang (CE)	Rendah (AB)
Mahasiswa dikategorikan pada kemampuan tinggi karena mempunyai skor sebesar 104 pada hasil angket kemampuan penggunaan <i>Wolfram Mathematica</i> .	Mahasiswa dikategorikan pada kemampuan sedang karena mendapatkan skor 90 pada hasil angket kemampuan penggunaan <i>Wolfram Mathematica</i> .	Mahasiswa dikategorikan pada kemampuan rendah karena mendapatkan skor 83 pada hasil angket kemampuan penggunaan <i>Wolfram Mathematica</i> .

Setelah terpilih 3 subjek utama, selanjutnya dilakukan tes tertulis untuk memperoleh data kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dengan menyelesaikan permasalahan matematika. Pelaksanaan tes tertulis ini dilakukan pada tempat dan waktu yang sama untuk setiap subjek sebanyak 2 kali.

Pengelompokan mahasiswa ini berdasarkan hasil angket yang diberikan peneliti, dari hasil angket tersebut didapat 5 mahasiswa pada tingkat kategori tinggi, 20 mahasiswa pada tingkat kategori cukup, serta 5 mahasiswa pada tingkat kategori rendah. Kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica*, Jika dinyatakan dalam bentuk persentase berturut-turut, yaitu 16,67% mahasiswa berkemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* tinggi, 65,67% mahasiswa berkemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* cukup, dan 17,67% mahasiswa berkemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* rendah. Total keseluruhan mahasiswa semester lima saat dilakukan penelitian berjumlah 30 mahasiswa. Dari tiga kategori kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica* mahasiswa tersebut, akan dipilih satu siswa disetiap kategori dengan teknik purposive sampling yang dijadikan subjek utama dalam penelitian. Selanjutnya untuk memperoleh informasi lebih lanjut dengan teknik wawancara dan pemberian tes tertulis.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam hasil dan pembahasan akan di berikan analisis data dan tes wawancara, dan dilanjutkan dengan pembahasan untuk mendapatkan profil pemecahan masalah pada materi

integral dari subjek yang dipilih menurut tahapan Krulik dan Rudnick di tinjau kemampuan *Wolfram Mathematica*. Selanjutnya akan di sajikan sebagai berikut.

3.1 Analisis Data Tes dan Wawancara

Analisis ini difokuskan pada kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa menurut Krulik-Rudnick, pada materi Kalkulus Integral. Sehingga dari analisis ini didapatkan tujuan penelitian yakni untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematisnya serta dapat menemukan kaitannya dengan kemampuan penggunaan *Wolfram Mathematica*.

a. Analisis Jawaban Mahasiswa yang Memiliki Tingkat Kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica* Tinggi

Tabel 4 Triangulasi Tes dan Wawancara dengan Subjek IN

Aspek yang dilihat	Tes & Wawancara 1	Tes & Wawancara 2
Langkah Pemecahan Masalah Menurut Krulik-Rudnick		
Membaca dan berpikir	Mampu memahami informasi yang terdapat pada soal.	Mampu memahami informasi yang terdapat pada soal.
Ekplorasi dan merencanakan	Mampu merencanakan penyelesaian.	Mampu merencanakan penyelesaian.
Menyeleksi strategi	Mampu memilih strategi yang tepat dengan bantuan <i>Wolfram Mathematica</i> .	Mampu memilih strategi yang tepat dengan bantuan <i>Wolfram Mathematica</i> .
Mencari jawaban	Mampu menemukan jawaban dengan tepat.	Mampu menemukan jawaban dengan tepat.
Refleksi dan mengembangkan	Mampu mengkoscek jawaban juga mengidentifikasi jawaban yang telah ia tulis dengan bantuan <i>Wolfram Mathematica</i> .	Mampu mengkoscek jawaban juga mengidentifikasi jawaban yang telah ia tulis dengan bantuan <i>Wolfram Mathematica</i> .

b. Analisis Jawaban Mahasiswa yang Memiliki Tingkat Kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica* Sedang

Tabel 5 Triangulasi Tes dan Wawancara dengan Subjek CE

Aspek yang dilihat	Tes & Wawancara 1	Tes & Wawancara 2
Langkah Pemecahan Masalah Menurut Krulik- Rudnick		
Membaca dan berpikir	Mampu memahami informasi yang terdapat pada soal.	Mampu memahami informasi yang terdapat pada soal.
Ekplorasi dan merencanakan	Mampu bereksplorasi dan melaksanakan rencana penyelesaian.	Mampu bereksplorasi dan melaksanakan rencana penyelesaian.
Menyeleksi strategi	Dapat memilih strategi yang tepat dengan bantuan <i>Wolfram Mathematica</i> .	Mampu memilih strategi yang tepat dengan bantuan <i>Wolfram Mathematica</i> .
Mencari jawaban	Mampu menemukan jawaban terkait pengintegralan tetapi dalam penggambaran grafik kurang tepat.	Mampu menemukan jawaban terkait pengintegralan tetapi dalam penggambaran grafik kurang tepat.
Refleksi dan mengembangkan	Kurang mampu mengkoscek jawaban juga mengidentifikasi jawaban yang telah ia tulis. Hal ini dikarenakan kurang menguasai <i>Wolfram Mathematica</i> .	Kurang mampu mengkoscek jawaban juga mengidentifikasi jawaban yang telah ia tulis. Hal ini dikarenakan kurang menguasai <i>Wolfram Mathematica</i> .

c. Analisis Jawaban Mahasiswa yang Memiliki Tingkat Kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica* Rendah

Tabel 6 Triangulasi Tes dan Wawancara dengan Subjek AB

Aspek yang dilihat	Tes & Wawancara 1	Tes & Wawancara 2
Langkah Pemecahan Masalah Menurut Krulik-Rudnick		
Membaca dan berpikir	Kurang mampu memahami informasi apa yang ada pada soal.	Kurang dapat memahami informasi apa yang ada pada soal.
Eksplorasi dan merencanakan	Mampu bereksplorasi dan merencanakan penyelesaian.	Mampu merencanakan penyelesaian.
Menyeleksi strategi	Mampu memilih strategi yang digunakan.	Mampu memilih strategi yang digunakan.
Mencari jawaban	Dalam menyelesaikan masalah atau dalam mencari jawaban kurang tepat.	Penyelesaian masalah atau dalam mencari jawaban kurang tepat.
Refleksi dan mengembangkan	Tidak dapat mengidentifikasi atau mengembangkan jawaban yang ia kerjakan.	Tidak dapat mengidentifikasi atau mengembangkan jawaban yang ia kerjakan.

Selanjutnya dibuat tabel analisis dari ketiga kemampuan tinggi sedang rendah, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Analisis Hasil Tes dan Wawancara Subjek Penelitian

Aspek yang dilihat	Kemampuan Rendah	Kemampuan Sedang	Kemampuan Tinggi
Langkah Pemecahan Masalah Menurut Krulik-Rudnick			
Membaca dan berpikir	Kurang mampu dalam memahami informasi yang terdapat pada soal.	<i>Mampu memahami informasi yang ada pada soal.</i>	Mampu memahami informasi apa yang terdapat pada soal.
Eksplorasi dan merencanakan	Mampu merencanakan penyelesaian.	Mampu merencanakan penyelesaian.	Mampu merencanakan penyelesaian.
Menyeleksi strategi	Mampu memilih strategi yang dipergunakan.	Mampu memilih strategi yang dipergunakan.	Mampu memilih strategi yang akan digunakan.
Mencari jawaban	Penyelesaian masalah atau pencarian jawabannya kurang tepat.	Mampu menemukan jawaban terkait pengintegralan tetapi dalam penggambaran grafik kurang tepat.	Mampu menemukan jawaban dengan tepat.
Refleksi dan mengembangkan	Tidak dapat mengidentifikasi atau mengembangkan jawaban yang ia kerjakan.	Kurang mampu mengkroscek jawaban juga mengidentifikasi jawaban yang telah ia tulis. Hal ini dikarenakan kurang menguasai <i>Wolfram Mathematica</i> .	Mampu mengkroscek jawaban juga mengidentifikasi jawaban yang telah ia tulis dengan bantuan <i>Wolfram Mathematica</i> .

3.2 Analisis Lanjut Pemecahan Masalah Sesuai dengan Tingkat Kemampuan *Wolfram Mathematica*

Selanjutnya analisis jawaban subjek sesuai dengan tingkat kemampuan *Wolfram Mathematica* sebagai berikut:

1. Analisis Jawaban Subjek yang Memiliki Tingkat Kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica* Tinggi

Dari analisis data diperoleh hasil bahwa subjek yang memiliki kemampuan *Wolfram Mathematica* tinggi dalam membaca dan berfikir (*read and think*), subjek mampu memahami yang ada dari soal serta dapat menyajikannya dalam tes tertulis.

Dalam eksplorasi dan perencanaan (*explore and plan*) subjek merencanakan pengintegralan dengan tepat, disini subjek penelitian juga memanfaatkan bantuan *Wolfram Mathematica*, ditahap selanjutnya yaitu *select a strategy* subjek menggunakan bantuan *Wolfram Mathematica* untuk mendapatkan persamaan umum yang tepat, dan ditahap selanjutnya (*find an answer*) selain mengerjakan secara manual, subjek penelitian juga mengerjakan dengan *Wolfram Mathematica*. Pada tahap terakhir (*reflect and extend*) subjek dapat mengidentifikasi perbedaan grafik yang sudah dikerjakan, dan juga menggunakan *Wolfram Mathematica* untuk mereview ulang pekerjaannya dari awal hingga akhir. Terlihat disini *Wolfram Mathematica* dimanfaatkan betul oleh subjek penelitian.

Subjek yang mempunyai kemampuan *Wolfram Mathematica* tinggi dapat menggunakan *Wolfram Mathematica* diberbagai tahap dan indikator pemecahan masalah menurut Krulik-Rudnick, hal ini sependapat dengan Dimiceli, V.E., et al. (2010) yang mengatakan bahwa latihan dibutuhkan siswa untuk menunjukkan kemampuan di luar tingkat pengetahuan dan pemahaman dan bergerak menuju tingkat yang lebih tinggi pada taksonomi bloom untuk pemikiran kognitif termasuk analisis dan pemahaman. Dengan menggunakan bantuan *Wolfram Mathematica* subjek yang memiliki kemampuan *Wolfram Mathematica* tinggi juga dapat mencapai tahap analisis saat memecahkan masalah, yaitu dapat mengembangkan jawaban pada situasi lain.

Tabel 8 Rangkuman Ketercapaian Indikator Pemecahan Masalah Mahasiswa dengan Kemampuan *Wolfram Mathematica* Tinggi

No	Tahap	Indikator	Keterangan
1.	Membaca dan berpikir	Identifikasi fakta	Terpenuhi
		Identifikasi pertanyaan	Terpenuhi
		Memvisualisasikan situasi	Terpenuhi
		Menjelaskan tata cara	Terpenuhi
		Menentukan langkah selanjutnya	Terpenuhi
2.	Eksplorasi dan merencanakan	Pengorganisasian informasi	Terpenuhi
		Mencari informasi yang dibutuhkan	Terpenuhi
		Mencari informasi yang tidak dibutuhkan	Terpenuhi
		Mendiskripsikan dari model masalah	Terpenuhi
3.	Menyeleksi strategi	Membuat pola	Terpenuhi
		Bekerja mundur	-
		Coba dan kerjakan	Terpenuhi
		Membuat simulasi atau eksperimen	-
		Menyederhanakan	-
		Membuat daftar secara berurutan	-
		Deduksi secara logis	-
Membagi permasalahan menjadi sederhana	-		
4.	Mencari jawaban	Memprediksi / estimasi	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan berhitung	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan aljabar	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan geometris	Terpenuhi
		Menggunakan kalkulator	-
5.	Refleksi dan mengembangkan	Memeriksa jawaban	Terpenuhi
		Mendapatkan solusi alternative	Terpenuhi
		Mengembangkan di situasi lain	Terpenuhi
		Mendiskusikan hasil penyelesaian	-
		Menciptakan variasi masalah	Terpenuhi

Dengan menggunakan bantuan *Wolfram Mathematica* subjek yang memiliki kemampuan *Wolfram Mathematica* tinggi dapat mencapai tahap analisis saat memecahkan masalah, yaitu dapat mengembangkan jawaban pada situasi lain sebagai contoh pada kasus ini mahasiswa dapat mengidentifikasi perbedaan grafik persamaan

sebelum dan sesudah diintegrasikan, hal tersebut bisa dilihat di tabel 8. Dengan demikian *Wolfram Mathematica* membantu siswa untuk merencanakan dan merefleksikan bagaimana cara mengkonstruksi suatu konsep berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalahnya.

2. Analisis Jawaban Subjek yang Memiliki Tingkat Kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica* Sedang

Dari analisis data diperoleh hasil bahwa subjek yang memiliki kemampuan *Wolfram Mathematica* sedang dalam membaca dan berfikir (*read and think*), subjek mampu memahami yang ada pada soal dan dapat menyajikannya di tes tertulis. Dalam eksplorasi dan perencanaan (*explore and plan*) subjek merencanakan pengintegralan dengan tepat, namun pada tahap ini subjek penelitian tidak menggunakan bantuan *Wolfram Mathematica*, di tahap selanjutnya (*select a strategy*) subjek mampu menuliskan strategi yang akan digunakan dengan tepat, namun pada tahap (*find an answer*) subjek penelitian kurang tepat dalam mengerjakan soal, disini subjek penelitian menggunakan bantuan *Wolfram Mathematica*, tetapi karena kurang menguasai fitur subjek penelitian kurang tepat dalam pengoperasian. Di tahap terakhir (*reflect and extend*) subjek penelitian kurang dapat mengidentifikasi perbedaan grafik yang sudah ia kerjakan, hal ini dikarenakan grafik yang ia sajikan tidak tepat, sehingga pada identifikasi grafik pun menjadi kurang tepat. Dalam hal ini, subjek penelitian kurang maksimal dalam menggunakan *Wolfram Mathematica* untuk membantu pengerjaannya. Hal tersebut bisa dilihat di tabel 9.

Tabel 9 Rangkuman Ketercapaian Indikator Pemecahan Masalah Mahasiswa dengan Kemampuan *Wolfram Mathematica* Sedang

No	Tahap	Indikator	Keterangan
1.	Membaca dan berpikir	Identifikasi fakta	Terpenuhi
		Mengidentifikasi pertanyaan	Terpenuhi
		Memvisualisasikan situasi	Tidak Terpenuhi
		Menjelaskan tata cara	Terpenuhi
		Menentukan langkah selanjutnya	Terpenuhi
2.	Eksplorasi dan merencanakan	Pengorganisasian informasi	Terpenuhi
		Mencari informasi yang dibutuhkan	Terpenuhi
		Mencari informasi yang tidak dibutuhkan	Terpenuhi
		Mendiskripsikan dari model masalah	Terpenuhi
3.	Menyeleksi strategi	Membuat pola	Terpenuhi
		Bekerja mundur	-
		Coba dan kerjakan	Terpenuhi
		Membuat simulasi atau eksperimen	-
		Menyederhanakan	-
		Membuat daftar secara berurutan	-
		Deduksi secara logis	-
Membagi permasalahan menjadi sederhana	-		
4.	Mencari jawaban	Memprediksi / estimasi	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan berhitung	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan aljabar	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan geometris	Terpenuhi
		Menggunakan kalkulator	-
5.	Refleksi dan mengembangkan	Memeriksa jawaban	Tidak Terpenuhi
		Mendapatkan solusi alternative	Terpenuhi
		Mengembangkan di situasi lain	Tidak Terpenuhi
		Mendiskusikan hasil penyelesaian	-
		Menciptakan variasi masalah	Tidak Terpenuhi

Subjek yang memiliki kemampuan *Wolfram Mathematica* sedang menggunakan *Wolfram Mathematica* di beberapa tahap dan indikator pemecahan masalah menurut Krulik dan Rudnick, namun karena kurang menguasai *Wolfram Mathematica* ada beberapa jawaban yang kurang tepat. Dimiceli, V.E., et al. (2010) juga mengatakan bahwa ada beberapa konsep dimana *Wolfram Mathematica* tidak bisa mengakses langsung seperti teknik perkiraan untuk integrasi. Jadi dalam hal ini subjek tidak hanya dengan menginputkan soal atau masalah pada *Wolfram Mathematica* untuk memperoleh jawaban apa yang diinginkan. Dengan menggunakan bantuan *Wolfram Mathematica* subjek yang memiliki kemampuan sedang juga mampu mencapai tahap analisis dengan menghadirkan solusi alternatif yang dihasilkan dari *Wolfram Mathematica*, namun jawaban yang disajikan kurang tepat. Terlihat subjek kurang tepat dalam menyajikan jawaban terkait menggambar grafik pada indikator menggunakan kemampuan geometris dan tidak tepat dalam mengidentifikasi grafik sehingga tidak dapat mengembangkan jawaban pada situasi lain.

3. Analisis Jawaban Subjek yang Memiliki Tingkat Kemampuan Penggunaan *Wolfram Mathematica* Rendah

Subjek yang mempunyai kemampuan *Wolfram Mathematica* rendah dalam membaca dan berfikir kurang tepat dalam menyajikan informasi yang ada pada soal, ditahap kedua (*explore and plan*) subjek mampu mengidentifikasi permasalahan sehingga dalam tahap selanjutnya (*select a strategy*) ia mampu menemukan strategi yang akan digunakan, namun saat mencari jawaban (*find an answer*) subjek penelitian kurang tepat dan mengalami kesulitan. Pada tahap ini subjek penelitian tidak menggunakan bantuan *Wolfram Mathematica* karena memang belum mengenalnya. Berikutnya pada tahap terakhir (*reflect and extend*) subjek penelitian tidak bisa mengidentifikasi grafik yang ia gambarkan, karena grafik tersebut tidak tepat. Subjek penelitian juga tidak mereview hasil pekerjaannya. Hal tersebut bisa dilihat di tabel 10.

Tabel 10 Rangkuman Ketercapaian Indikator Pemecahan Masalah Mahasiswa dengan Kemampuan *Wolfram Mathematica* Rendah

No	Tahap	Indikator	Keterangan
1.	Membaca dan berpikir	Identifikasi fakta	Terpenuhi
		Mengidentifikasi pertanyaan	Terpenuhi
		Memvisualisasikan situasi	Tidak Terpenuhi
		Menjelaskan tata cara	Terpenuhi
2.	Eksplorasi dan merencanakan	Menentukan langkah selanjutnya	Terpenuhi
		Pengorganisasian informasi	Terpenuhi
		Mencari informasi yang dibutuhkan	Terpenuhi
		Mencari informasi yang tidak dibutuhkan	Terpenuhi
3.	Menyeleksi strategi	Mendiskripsikan dari model masalah	Tidak Terpenuhi
		Membuat pola	Terpenuhi
		Bekerja mundur	-
		Coba dan kerjakan	Terpenuhi
		Membuat simulasi atau eksperimen	-
		Menyederhanakan	-
		Membuat daftar secara berurutan	-
		Deduksi secara logis	-
Membagi permasalahan menjadi sederhana	-		
4.	Mencari jawaban	Memprediksi / estimasi	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan berhitung	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan aljabar	Terpenuhi
		Menggunakan kemampuan geometris	Tidak Terpenuhi
		Menggunakan kalkulator	-

No	Tahap	Indikator	Keterangan
5.	Refleksi dan mengembangkan	Memeriksa jawaban	Tidak Terpenuhi
		Mendapatkan solusi alternative	Tidak Terpenuhi
		Mengembangkan di situasi lain	Tidak Terpenuhi
		Mendiskusikan hasil penyelesaian	-
		Menciptakan variasi masalah	Tidak Terpenuhi

Subjek yang berkemampuan *Wolfram Mathematica* rendah saat menyelesaikan permasalahan tidak menggunakan *Wolfram Mathematica* sebagai alat bantu. Oleh karena itu banyak tahapan dan indikator pemecahan masalah menurut Krulik dan Rudnick yang belum terisi. Dengan adanya hal tersebut menyebabkan perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara subjek yang mempunyai kemampuan *Wolfram Mathematica* rendah dengan yang lainnya. Masamah, dkk (2015) juga menyebutkan bahwa proses berfikir siswa dengan kemampuan pemecahan masalah yang berbeda dapat dideskripsikan berdasarkan langkah Krulik-Rudnick, baik pada langkah membaca dan berpikir (*read and think*), eksplorasi dan merencanakan (*explore and plan*), memilih strategi (*select a strategy*), mencari jawaban (*find an answer*), dan refleksi dan mengembangkan (*reflect and extend*). Subjek yang mempunyai kemampuan *Wolfram Mathematica* rendah hanya dapat menjawab permasalahan terkait jawaban yang berkaitan dengan hasil perhitungan pengintegralan, tidak dapat menggambar serta mengidentifikasi grafik. Pada situasi ini subjek tidak dapat mencapai tahap analisis dalam memecahkan masalah, terlihat bahwa indikator menentukan solusi alternatif maupun pengembangan pada situasi lain tidak terpenuhi.

4. Simpulan

Pemecahan masalah matematika berdasarkan *Krulik-Rudnick* bagi subjek dengan kemampuan *Wolfram Mathematica* tinggi mampu memahami informasi apa yang terdapat pada soal, merencanakan penyelesaian, memilih strategi yang akan digunakan, menemukan jawaban dengan tepat, serta mengembangkan jawaban pada situasi lain. Subjek dengan kemampuan *Wolfram Mathematica* sedang dalam pemecahan masalah mampu memahami informasi apa yang terdapat pada soal, merencanakan penyelesaian, memilih strategi yang akan digunakan, menemukan jawaban namun kurang tepat dalam mencari alternatif solusi dan pengembangan jawaban pada situasi lain. Sedangkan subjek dengan kemampuan *Wolfram Mathematica* rendah kurang tepat dalam menyajikan apa yang diketahui dalam soal, mampu merencanakan penyelesaian, dan memilih strategi yang digunakan, kurang tepat dalam menemukan jawaban serta tidak dapat mencapai tahap analisis dalam menyelesaikan permasalahan.

Daftar Pustaka

- Ardana, Kutha. (2004). Buku I : Panduan Penggunaan Mathematica. Departemen Matematika FMIPA IPB.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiceli, V. E., et al. (2010). Teaching calculus with Wolfram Mathematica Mathematica. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. **41**(8), 1061-1071.

- Dhanashri, P. Bhuse. (2015). Review On *Wolfram Alpha Alpha: The Search and Knowledge Engine*. *International Journal of Innovative and Emerging Research in Engineering*.
- Krulik, Stephen & Rudnick, Jesse A. (1988). *Problem Solvings*. Boston : Temple University.
- Krulik, Stephen dan Rudnick, Jesse A. 1995. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Boston : Temple University.
- Masamah, Sujadi, dan Riyadi. (2015). Proses Berpikir Reflektif Siswa Kelas X MAN Ngawi Dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah Krulik dan Rudnick Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Journal of Mathematic and Mathematics Education*. **5**(1), 38 -50.
- Polya, G. (1980). *On Solving Mathematical Problems in High School*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rahman, M. (2019). 21st Century Skill "Problem Solving": Defining the Concept. *Asian J. Interdiscip. Res.*, p 71-81
- Saad, N.Ghani,S & Rajendran N.S. (2005). *The Sources of Pedagogical Content Knowledge (PCK) Used by Mathematics Teacher During Instructions: A Case Study*. Department of Mathematics: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno, S. (2012). *Penerapan Media Pembelajaran Wolfram Mathematica Mathematica Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Shodiqin, A. 2012. "Pembelajaran Matematika Dengan Bantuan *Software Mathematica* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematik Mahasiswa Calon Guru Matematika (Studi Eksperimen pada Mahasiswa Calon Guru Matematika di IKIP PGRI Semarang)." *AKSIOMA*. Vol. 2 No. 1.Hal 1.
- Shodiqin, A, & Zuhri, S. M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sma *Berbentuk* Tabloid Berbantuan *Software Wolfram Mathematica* Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Materi Integral. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* Vol. 1 No. 2, 97 – 103
- Suarsana, M.I; Lestari, D. P. A. I; Mertasari, S. M. N. (2019). The Effect of Online Problem Posing on Students' Problem-Solving Ability in Mathematics. *International Journal of Instruction*, Vol.12, No.1. pp. 809-820
- Nuha, M.A.; Waluya, S.B.; Junaedi I. (2017). Mathematical Creative Process Wallas Model in Students Problem Posing with Lesson Study Approach. *International Journal of Instruction*, 11/2, 527-538.
- Widjajanti, D. M. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta, Desember 2009.
- Utami, R. 2017. "Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Langkah Penyelesaian Berdasarkan Polya dan Krulik-Rudnick Ditinjau dari Kreativitas Siswa." *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol 1 No. 1, pp 82-98