



## Program Kampus Merdeka: Melatih Pemanfaatan Aplikasi Opensolver dan Desmos Melalui Pendekatan STEM pada Kuliah Program Linear

Rahmad Fauzan<sup>\*1</sup>, Sudiansyah<sup>2</sup>, Mohamad Rifat<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Mahasiswa Program Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Tanjungpura, Indonesia

<sup>3</sup>Dosen Program Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Tanjungpura, Indonesia

E-mail: [diansudiansyah85@gmail.com](mailto:diansudiansyah85@gmail.com)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2023-05-22 Revised: 2023-06-15 Published: 2023-07-01  <b>Keywords:</b> PKM; Desmos; Opensolver STEM; Linear Programming.	Teaching Skills Practicum (TSP) aims to improve the didactic ability to teach master students in mathematics education. One of the activities carried out is to introduce and train undergraduate students on the use of the Open Solver and Desmos applications in linear programming courses. This application is useful for checking back (looking back) from manual calculations as well as avoiding confusion in making decisions for solving linear programming problems. PKM is carried out in four stages, consisting of: (1) The introduction stage; (2) The activity stage; (3) The evaluation stage; and (4) The mentoring stage. The implementation of lectures using the STEM approach involved 15 students from S1 mathematics education in semester V of VA1 class. The results of the activity show that students are able to use and integrate Opensolver and Desmos and reflect manually to draw conclusions about linear programming problems. From the results of the subject's responses regarding the implementation of PKM with the STEM approach, an eligibility value of 80% was obtained, which means that the type of activity—interpretation practicum—productivity, application, Evaluation of PKM creativity and innovation through the STEM approach was very well received by students.
Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 2023-05-22 Direvisi: 2023-06-15 Dipublikasi: 2023-07-01  <b>Kata kunci:</b> PKM; Desmos; Opensolver STEM; Program Linier.	Praktikum Keterampilan mengajar (PKM) bertujuan untuk meningkatkan kemampuan didaktis mengajar mahasiswa magister pendidikan matematika. Salah satu kegiatan yang dilakukan mengenalkan serta melatih mahasiswa S1 terhadap pemanfaatan aplikasi <i>open Solver</i> dan <i>Desmos</i> pada mata kuliah program linier. Aplikasi tersebut berguna untuk memeriksa kembali ( <i>looking back</i> ) dari perhitungan manual, serta menghindari Kekeliruan dalam mengambil keputusan pemecahan masalah program linier. PKM dilaksanakan melalui empat tahap, terdiri dari: (1) Tahap pengenalan, (2) Tahap kegiatan, (3) Tahap evaluasi dan (4) Tahap pendampingan. Pelaksanaan perkuliahan dengan pendekatan STEM, subjek merupakan mahasiswa S1 pendidikan matematika semester 5 kelas VA1 berjumlah 15 orang. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mahasiswa mampu menggunakan dan mengintegrasikan <i>Opensolver</i> dan <i>Desmos</i> serta merefleksikan secara manual untuk menarik kesimpulan masalah program linier. Dari hasil respon subjek tentang pelaksanaan PKM dengan pendekatan STEM, diperoleh nilai kelayakan 80%, yang bermakna bahwa jenis kegiatan, praktikum Intrepetasi, produktifitas, penerapan. Evaluasi kreatifitas serta inovasi PKM melalui pendekatan STEM dapat diterima dengan sangat baik oleh Mahasiswa.

### I. PENDAHULUAN

Salah satu mata kuliah yang wajib di pelajari pada program studi S1 pendidikan Matematika FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak adalah Program Linier, Fitriawan & Sayu, S. (2022). Pada mata kuliah ini mahasiswa di dilatih menyelesaikan masalah *problem-solving* dengan Langkah-langkah yang sistematis, terkait dengan optimasi model linear, Irawati (2015). Baik secara manual maupun dengan pemanfaatan teknologi informasi, berbantuan laptop, PC, Tablet atau sejenisnya, Anwas (2016). Melalui pemanfaatan aplikasi: *XLminer*, *Scan-IT Office*, *Solver*, *Charts*, *Graph & Visual*, *Open Solver*, *Inter-*

*polation*, *Fusebit*, *microsoft excel*, *desmos* dan *lainnya*. Nanang H (2021), Menyatakan bahwa Tujuannya pemanfaatan teknologi informasi dalam perkuliahan agar mahasiswa dapat mengaitkan *problem-solving* serta konsep matematika melalui pengaplikasian tehnologi informatika sampai pada tahap analisis serta dapat melakukan refleksi atau *looking Back* terhadap proses serta solusi dalam penyelesaiannya.

Model optimasi persamaan linear berhubungan dengan program linier yang memuat masalah pertidaksamaan variabel linear, Faizah (2017). Lebih lanjut Rumahorbo (2017) menyatakan, program linear berkaitan dengan nilai

maksimum dan nilai minimum pada fungsi linear atau pada sistem pertidaksamaan linear yang memenuhi optimasi fungsi objektif. Optimasi diartikan sebagai maksimasi akan tetapi dengan suatu batasan tertentu atau *constraint*, Devita (2020). Untuk menentukan solusi terhadap permasalahan program linear dua atau lebih variabel dapat menggunakan metode simpleks, Susdarwono (2020). Namun metode ini memerlukan perhitungan yang cermat jika dilakukan secara manual meskipun mahasiswa telah memahami fakta, konsep, prinsip dan prosedur penyelesaian dalam program linear, Timotius (2017). Kekeliruan-kekeliruan tentunya dapat terjadi dan mempengaruhi dalam mengambil keputusan. Proses perhitungan metode ini dilakukan secara berulang-ulang dalam menyelesaikan suatu permasalahan sampai tercapai hasil optimal dan oleh karena itu akan menjadi lebih mudah dengan bantuan teknologi, Heksa (2020).

Sebagai mahasiswa calon pendidik matematika baik pada jenjang SD, SMP, SMA, atau SMK atau di perguruan tinggi. Mahasiswa S1 prodi pendidikan matematika FKIP Untan diharapkan untuk dapat menguasai pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran, Sudiansyah & Yusmin, E. (2022). pendekatan pembelajaran yang harus dikuasai oleh pendidik di era abad 21, dapat mengarahkan siswa dalam pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dengan mengkolaborasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* dalam aktivitas pembelajaran matematika, Sudiansyah & Kurnianto(2022).

Pendekatan STEM mengintegrasikan sains, teknologi, enjineri dan matematika dengan fokus pada proses pendidikan, pelatihan, dan problem-solving dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Mu'minah (2020) juga menyatakan pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang wajib dipahami dalam profesi kependidikan, teknologi di integrasikan kedalam pemanfaatan aplikasi dalam kegiatan pembelajaran, Fitriyadi (2013). Pengenalan serta pelatihan pemanfaatan Aplikasi opensolver dan desmos dilakukan dengan pemanfaatan handphone masing-masing dari mahasiswa, sehingga memungkinkan mahasiswa menemukan serta mengembangkan sendiri pemahaman aplikasi lainnya yang sesuai dengan mata kuliah yang akan di pelajari oleh mahasiswa pada perkuliahan berikutnya Kusumah (2019).

Materi yang dibahas dalam perkuliahan terbatas pada mata kuliah program linear yaitu bagaimana merumuskan masalah nyata kedalam model matematika, Harleni (2018). penyelesaian

metode grafik menggunakan Desmos, Muawanah & Isroil (2022). Penyelesaian masalah dengan metode simpleks, dan optimalisasi lanjut menggunakan OpenSolver, Saryoko (2016). Mengenal-kan pembelajaran dengan pendekatan STEM kepada mahasiswa calon guru matematika melalui pemanfaatan aplikasi opensolver dan desmos pada mata kuliah program linier, dilaksanakan juga melalui program kegiatan Penguatan Keterampilan Mengajar (PKM) yang dilaksanakan oleh mahasiswa Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tanjung Pura Sudiansyah & Yusmin, E. (2022).

Subjek dalam PKM adalah mahasiswa S1 pendidikan matematika FKIP UNTAN kelas VA1 Reguler A semester V Tahun akademik 2022/2023, yang berjumlah 15 mahasiswa. Metode pelaksanaan Program PKM dilaksanakan melalui 4 tahap pelaksanaan, yaitu Tahap pengenalan, Tahap implementasi, tahap evaluasi dan tahap pendampingan. Program PKM juga menjadi wadah untuk berbagi pengalaman keterampilan mengajar bagi mahasiswa yang berorientasi pada wawasan relevansi kebutuhan pembelajaran masa depan melalui transformasi pada perkuliahan di pendidikan tinggi sebagai dampak dari pelaksanaan program kampus merdeka yang diharapkan terjalin efek mutualisme symbiosis antara mahasiswa S1 pendidikan matematika sebagai calon pendidik matematika di masa yang akan datang, dan penguatan keterampilan mengajar bagi mahasiswa S2 magister sebagai pelaksana kegiatan PKM Sudiansyah & Rif'at M (2022). Agar kedepan dan seterusnya aktifitas pembelajaran dan perkuliahan dikelas-kelas matematika di masa yang akan datang dapat berjalan dengan menyenangkan, kreatif, inovatif, objektif, serta kolaboratif dan pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar matematika, Kurnianto, Dian et al., (2022).

## II. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan program praktikum keterampilan mengajar (PKM) menggunakan metode pelaksanaan melalui Empat Tahap, Azizah, U. (2020):

1. **Tahap Pengenalan:** tujuan pada tahap ini adalah membuat program yang akan dilaksanakan dalam praktikum keterampilan mengajar, agar pelaksanaan kegiatan terlaksana dengan tertata dan terarah.
2. **Tahap kegiatan,** Tujuan pada tahap ini melaksanakan kegiatan inti, memperkenalkan serta melatih pemanfaatan aplikasi *open solver* dan *desmos* melalui pendekatan STEM pada mata kuliah program linier. Deskripsi

Pendekatan STEM menurut Izzati & Siregar (2019). Dilaksanakan Melalui 5 tahap STEM dalam kegiatan perkuliahan, Jauhariyyah & Ibrohim (2017).

**Tabel 1.** Deskripsi Muatan STEM

No	Tahapan	Muatan STEM	Deskripsi
1	Tahap 1 Reflection	Science	Merupakan fakta, konsep, serta prosedur yang termuat dalam RPS yang akan disampaikan dalam perkuliahan program linier
2	Tahap 2 Research	Technologi	Tehnologi yang di manfaatkan serta di kembangkan dalam kegiatan perkuliahan program linier
3	Tahap 3 Discovery	Engineering	Kegiatan project rekayasa aplikasi opensolver dan desmos dalam kegiatan perkuliahan, alat bahan yang di perlukan dalam kegiatan, strategi dalam pemanfaatan aplikasi, menguji optimalisasi aplikasi, evaluasi terhadap pemanfaatan aplikasi.
	Tahap 4 Application	Mathematic	Memanfaatkan aplikasi opensolver dan desmos untuk menguji konsep, prinsip, prosedur mata kuliah program linier
4	Tahap 5 comunication	STEM	Subjek mempresentasikan hasil yang telah ditemukan yang memuat science, Technologi, Engineering dan mathematic

3. **Tahap evaluasi**, mahasiswa sebagai pelaksana PKM, dosen pembina program, bersama ketua prodi S1 mengidentifikasi kendala serta tindak lanjut terhadap pelaksanaan PKM yang berkelanjutan serta menjadi evaluasi mutu program Magister pendidikan Matematika.
4. **Tahap Pendampingan**. Dari hasil penilaian program, mahasiswa pelaksana PKM memberikan pendampingan serta penguatan kepada subjek yang belum memahami pemanfaatan aplikasi open solver dan desmos

pada perkuliahan program linier sampai dengan akhir program.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Tahapan ini meliputi arahan dari ketua prodi Magister Pendidikan Matematika, pengajuan persetujuan administrasi pelaksanaan PKM, arahan kaprodi S1 Pendidikan Matematika. Mahasiswa pelaksana PKM berkolaborasi dengan pembimbing dan pimpinan serta reviewer mata kuliah Pendidikan Matematika S1 untuk merencanakan kegiatan, mengidentifikasi materi kuliah yang akan disampaikan dalam kegiatan perkuliahan pada program PKM.

Memperkenalkan mata kuliah kepada mahasiswa, menggali informasi melalui studi awal mengenai situasi di lapangan dan melakukan persiapan sarana dan prasarana pendukung. Termasuk dalam menyusun RPS skenario perkuliahan pada mata kuliah program linier, mendiskusikannya kepada dosen pembimbing serta menentukan hari serta waktu pelaksanaan kegiatan.

#### B. Pembahasan

##### 1. Fase kegiatan

###### a) Tahap 1 Reflection:

Tahap ini bertujuan untuk mengenalkan subjek dalam konteks masalah dan memberikan inspirasi kepada subjek agar menyelidiki masalah serta strategi yang akan di munculkan terhadap problem solving dari masalah tersebut. Tahap ini dimaksudkan untuk menghubungkan apa yang telah dipelajari dan diketahui oleh subjek dengan pengetahuan baru yang akan dipelajari

###### b) Tahap 2 research:

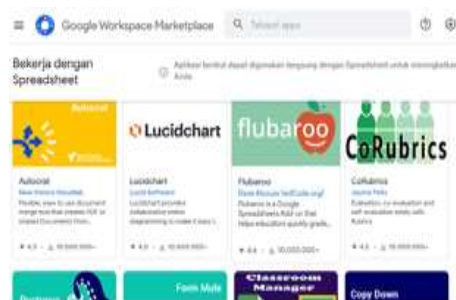
Mahasiswa pelaksana PKM memberikan perkuliahan yang memuat Sains, dikaitkan dengan mata kuliah program linier dengan mengarahkan pada solusi pemecahan masalah melalui pemanfaatan aplikasi *open solver* dan *Desmos*. menentukan sumber referensi yang relevan, serta membimbing subjek menemukan aplikasi dalam google *workspace marketplace*.



**Gambar 1.** Dokumentasi Pelaksanaan PKM dengan pendekatan STEM

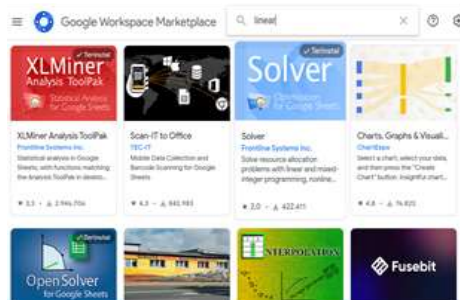
Selama tahap research mahasiswa pelaksana PKM membimbing diskusi untuk menentukan apakah subjek memahami konsep program linier serta relevan dengan proyek yaitu pemanfaatan aplikasi *open solver* dan *Desmos*. Hasil pada tahap research yang dilakukan oleh subjek meliputi:

- 1) Melalui handphone yang telah terakses internet subjek mengakses *google workspace marketplace*, berikut tampilan gambar 1 *google workspace marketplace*



**Gambar 2.** Google Workspace Marketplace

- 2) Subjek menelusuri aplikasi *open solver* dengan cara mengetik kalimat "linear" di kotak *telusuri apps* kemudian tekan enter. maka muncul tampilan selanjutnya seperti ini:



**Gambar 3.** Aplikasi Untuk Program Linier

### c) Tahap 3 discovery:

Pada tahap discovery atau penemuan, subjek dilibatkan dalam proses research serta penemuan informasi yang diketahui dalam penyusunan proyek. Subjek dibagi kedalam kelompok diskusi masing-masing berjumlah 3 orang, untuk menemukan serta menyajikan solusi yang mungkin terhadap penyelesaian masalah serta membangun komunikasi dan juga kolaborasi antar kelompok. Prosedur ini memunculkan kemungkinan pemahaman subjek dalam membangun komunikasi serta representasi terhadap proses desain rancangan terhadap model matematika terhadap pemanfaatan aplikasi. Hasil dalam fase discovery meliputi:

- 1) Subjek diarahkan Klik aplikasi *open solver*.
- 2) Subjek diarahkan klik instal *open solver* sehingga aplikasi terinstal langsung di dalam Excel masing-masing subjek.
- 3) Subjek diarahkan mengaplikasikan *open solver* pada excel untuk dapat menemukan solusi terhadap simplex problem, meliputi:
  - a. Membuat *worksheet* melalui pen-definisian serta menentukan sel berisikan variabel solusi, kendala, dan fungsi objektif dari suatu masalah.
  - b. Mensubstitusikan data fungsi objektif, kendala, dan variabel solusi pada *worksheet* Excel.
  - c. Sebagai contoh subjek diminta mengetikkan formula atau rumus untuk mengkalkulasi nilai fungsi objektif serta nilai dari variabel basis

Contoh:

Misalnya diketahui:

$$6x + 4y \leq 24$$

$$-1x + 1y \leq 1,$$

$$x \geq 0 ; y \geq 0$$

Tujuan(z) =  $5x + 4y$ . Tentukan nilai maksimum dari model matematika tersebut! Buat tabel di excel dengan format seperti ini:

**Tabel 2.** Metode Simpleks

		Variabel		Simbol Pertidaksamaan	Batasan Kiri	Batasan Kanan
		x	y			
Constraint (kendala)	c1					
	c2					
Koefisien Tujuan (z)						
Solusi Variabel						
Max (z)						

- d. Isi data variabel x dan y, simbol pertidaksamaan, batasan kanan, dan koefisien tujuan (z), menjadi:

**Tabel 3.** Metode Simpleks  
(Lanjutan)

		Variabel		Simbol Pertidaksamaan	Batasan Kiri	Batasan Kanan
		x	y			
Constraint (kendala)	c1	6	4	$\leq$		24
	c2	-1	1	$\leq$		3
Koefisien Tujuan (z)		5	4			
Solusi Variabel						
Max (z)						

- e. Ketikkan rumus (formula) untuk menghitung nilai fungsi tujuan (solusi variabel) dan nilai variabel slack (batasan kiri).
- f. Mencari hubungan antara batasan kiri dengan solusi variabel dengan rumus (formula) = ((kolom x baris c dikali kolom x baris solusi variabel) ditambah (kolom y baris c dikali kolom y baris solusi variabel)) kemudian tekan enter.
- g. Untuk mencari nilai maximum (z) makainputkan formulasi= ((koefisien tujuan dikali solusi pada variabel x) ditambah (koefisien y dikali dengan solusi variabel y)) selanjutnya tekan enter. Sampai pada tahap ini tabel sudah siap dilanjutkan pada aplikasi *Open-Solver*.
- h. Temukan tab ekstensi kemudian klik pilih *Open Solver* dan pilih *open sidebar*. akan muncul di samping kanan ada kotak dialog seperti ini:



**Gambar 4.** Tampilan OpenSolver

- i. Pada *objective cell* pilih cell dimana nilai max (z) akan muncul. klik cell nya terlebih dahulu baru kemudian klik update di *OpenSolver*. Objective sense dipilih berdasarkan pertanyaan di awal apakah diminta nilai maksimum atau minimum. Variable Cells diisi letak cell untuk solusi variabel berada baik itu nilai x maupun y. Di blok terlebih dahulu cell tersebut baru kemudian klik add di OpenSolver. Constraints diisi dengan cara klik cell batasan kiri kemudian update di OpenSolver, pilih simbol pertidaksamaan ( $\leq$ ) tanda kurang dari sama dengan untuk menentukan nilai minimum dan tanda ( $\geq$ ), untuk mencari nilai maximum klik cell batasan kanan dan save di OpenSolver. Lakukan hal yang sama untuk baris yang dibawah. tidak ketinggalan nilai  $x \geq 0$  dan  $y \geq 0$  diinput juga ke dalam kotak constraints. Terakhir klik solve model maka akan diperoleh tampilan tabel menjadi:

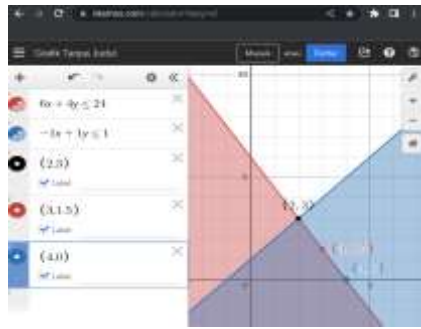
**Tabel 4.** Model keputusan akhir

		Variabel		Simbol Pertidaksamaan	Batasan Kiri	Batasan Kanan
		x	y			
Constraint (kendala)	c1	6	4	$\leq$	24	24
	c2	-1	1	$\leq$	3	3
Koefisien Tujuan (z)		5	4			
Solusi Variabel		2	3			
Max (z)		22				

- j. Diperoleh solusi untuk variabel x adalah 2, variabel y adalah 3 dan z adalah 22. Nilai max (z) ini adalah nilai maksimum dari sasaran model matematika tersebut.
- k. Dengan berbantuan aplikasi desmos dapat ditentukan grafik



pertidaksamaan seperti pada gambar 5 berikut:



**Gambar 5.** Pengerjaan menggunakan desmos

1. Sebagai cara untuk dapat melihat kembali (looking back) hasil dari pengerjaannya dibuat tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Refleksi menggunakan tabel

(x,y)	fungsi objektif (z)=5x + 4y	Nilai
(4,0)	=5(4) + 4(0)	20
(3,1.5)	=5(3)+4(1.5)	21
(2,3)	=5(2)+4(3)	22 (maks)

#### d) Tahap 4 Application

Tahap ini bertujuan untuk menguji aplikasi open solver dan desmos terhadap solusi yang ditemukan dalam memecahkan masalah pada mata kuliah program linier. Dalam beberapa kasus, subjek menguji soal yang dibuat melalui ketentuan yang telah ditetapkan sebelumnya, hasil yang diperoleh digunakan untuk memperbaiki prosedur sebelumnya. model lain, pada tahapan ini subjek belajar konteks yang lebih luas di luar STEM ataupun menghubungkan antara disiplin bidang STEM.

Melalui tahap Application subjek diminta mengerjakan soal untuk dikerjakan secara manual secara berkelompok, menggunakan *Open solver* dan *Desmos*:

- 1) Melalui kendala,  $x-2y \leq 8$ ,  $-3x+3y \leq 15$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$  Maksimkan nilai  $z=20x+15y$ ,
- 2) Maksimumkan nilai  $z=120x+100y$ , dengan kendala  $4x-4y \leq 16$ ,  $-3x+5y \leq -15$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$

- 3) Minimumkan  $z=8x+15y$ , dengan kendala  $4x-5y \leq -20$ ,  $2x-3y \leq -10$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$
- 4) Minimumkan fungsi  $z=120x-100y$ , dengan kendala  $-3x+4y \leq -12$ ,  $4x-6y \leq 24$ ,  $7x+5y \leq 35$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$
- 5) Maksimumkan fungsi  $z=-75x+100y$ , dengan kendala  $2x-2y \leq -4$ ,  $5x-3y \leq -15$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$

#### e) Tahap 5 Communication

Subjek diminta untuk mempresentasikan serta mengungkapkan hasil dari temuan kerja kelompok terhadap pengerjaan permasalahan pada tahap 4 dengan cara manual serta dengan memanfaatkan aplikasi *open solver* dan *desmos*. Kelompok lain diminta untuk menanggapi hasil pemaparan dari kelompok yang sedang presentasi. Diakhir kegiatan perkuliahan mahasiswa pelaksana PKM dan Subjek menyimpulkan secara Bersama-sama terhadap solusi penyelesaian matematika melalui cara manual serta melalui aplikasi *open solver* dan *desmos*. Selanjutnya dosen pembimbing mata kuliah program linier memberikan respon serta masukan terhadap jalannya perkuliahan.

## 2. Fase evaluasi

Di akhir perkuliahan dilakukan evaluasi oleh subjek kepada mahasiswa pelaksana melalui angket pengamatan pelaksanaan PKM, respon 15 subjek terhadap pelaksanaan kegiatan mengenalkan serta untuk melatih pemanfaatan aplikasi *open solver* dan *desmos* pada mata kuliah program linier di analisis pada tabel 6 berikut:

**Tabel 6.** Respon Subjek Terhadap Pelaksanaan PKM melalui pendekatan STEM

No	Pertanyaan	Nilai					
		Kurang		Cukup		Baik	
Jenis Kegiatan dalam PKM dengan pendekatan STEM							
1	Mendemonstrasikan membaca serta menemukan referensi	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
2	Diskusi	2	13,33%	0	0,00%	13	87%
3	Mengenalkan serta mengaitkan konsep matematika	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
4	Menyelidiki konsep	2	13,33%	1	6,67%	12	80%
5		2	13,33%	2	13,33%	11	73%
Praktikum dalam PKM dengan pendekatan STEM							
6	Mendefinisikan masalah	1	6,67%	2	13,33%	12	80%

7	Melakukan komputasi	2	13,33%	2	13,33%	11	73%
8	Pemanfaatan aplikasi	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
<i>Interpretasi dalam PKM dengan pendekatan STEM</i>							
9	Problem-Solving	2	13,33%	1	6,67%	12	80%
10	konjektur	1	6,67%	1	6,67%	13	87%
11	Memunculkan argumentasi	2	13,33%	1	6,67%	12	80%
12	Mengkategori kan permasalahan	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
13	Interpretasi suatu representasi	1	6,67%	1	6,67%	13	87%
14	Mengestimasi	2	13,33%	2	13,33%	11	73%
15	Menginterpretasi fenomena secara matematis	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
<i>Produktifitas dalam PKM dengan pendekatan STEM</i>							
16	Mendemonstrasikan	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
17	Menghasilkan nasakah atau bahan ajar	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
18	Menggambarkan objek atau konsep secara matematis	2	13,33%	1	6,67%	12	80%
19	Menghasilkan suatu representasi	2	13,33%	2	13,33%	11	73%
20	Mengembangkan masalah	1	6,67%	1	6,67%	13	87%
<i>Penerapan dalam PKM dengan pendekatan STEM</i>							
21	Memilih strategi	2	13,33%	3	20,00%	10	67%
22	Memberikan tes	2	13,33%	2	13,33%	11	73%
23	Menggunakan suatu representasi	2	13,33%	1	6,67%	12	80%
<i>Evaluasi dalam PKM dengan pendekatan STEM</i>							
24	Membandingkan	2	13,33%	1	6,67%	12	80%
25	Memeriksa selesaian	2	13,33%	2	13,33%	11	73%
26	Menguji dugaan (konjektur)	1	6,67%	0	0,00%	14	93%
27	Menilai kerja matematika	2	13,33%	2	13,33%	11	73%
<i>Kreatifitas serta Inovasi dalam PKM dengan pendekatan STEM</i>							
28	Mengajarkan suatu pelajaran	2	13,33%	1	6,67%	12	80%
29	Membuat rencana	1	6,67%	2	13,33%	12	80%
30	Membuat produk	0	0,00%	1	6,67%	14	93%
31	Membuat suatu proses	0	0,00%	1	6,67%	14	93%
Total		45	9,68%	47	10,11%	373	80%

Angket Penilaian PKM terdiri dari 31 pertanyaan melalui penilaian positif dan negatif dengan skala Likert dengan kategori sebagai berikut:

skor 3 = Kategori baik,  
skor 2 = Kategori Cukup,  
skor 1 = Kategori kurang, (Nurul Alfian dkk., 2022)

Dari hasil tabulasi respon subjek terhadap angket dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus persentase kelayakan diperoleh hasil kelayakan kegiatan PKM.

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan PKM (\%)} = \frac{373}{465} \times 100\% = 80\%$$



**Gambar 6.** Grafik respon Subjek terhadap pelaksanaan PKM dengan Pendekatan STEM

## IV. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Salah satu Program Praktikum keterampilan mengajar (PKM) mahasiswa S2 magister Pendidikan matematika FKIP UNTAN adalah mengenalkan serta melatih pemanfaatan aplikasi *open solver* dan *desmos* pada mata kuliah *program linier*, metode pelaksanaan PKM dimulai dari pendahuluan, pelaksanaan, evaluasi dan pendampingan. Sebagai subjek adalah 15 orang mahasiswa semester lima Prodi S1 Pendidikan Matematika perkuliahan dilaksanakan dengan pendekatan STEM, dengan lima tahapan *reflection*, *research*, *discovery*, *application* serta *communication*, hasil pelaksanaan PKM subjek sangat aktif dalam mengikuti kegiatan perkuliahan hal ini terlihat dari respon subjek terhadap angket PKM melalui pendekatan STEM respon subjek terhadap kreatif serta inovasi sebesar 87 %, respon terhadap evaluasi PKM melalui pendekatan STEM sebesar 80%, penerapan melalui pendekatan STEM 73%, produktifitas melalui Pendekatan STEM 80% interpretasi Melalui Pendekatan STEM 81% praktikum melalui Pendekatan STEM 78% serta jenis kegiatan melalui Pendekatan STEM 80% dengan rata-rata persentase kelayakan PKM melalui pendekatan STEM sebesar 80% dengan kategori Sangat baik.

### B. Saran

Beberapa saran yang di sampaikan berdasarkan hasil pelaksanaan program, hendaknya kegiatan Penguatan Keterampilan Mengajar (PKM) bagi mahasiswa S2 Magister pendidikan Matematika dapat terus dilaksanakan secara terstruktur dan berkesinambungan, karna kegiatan PKM memberikan pengetahuan, kesan serta pengalaman yang sangat positif bagi mahasiswa pelaksana PKM,

terutama sebagai tempat sharing pengalaman serta informasi antara mahasiswa prodi S1 dan S2.

Pendekatan STEM agar menjadi salah satu pendekatan yang selalu digunakan dalam proses perkuliahan Matematika, sehingga mahasiswa calon pendidik matematika dapat terbiasa menjalankan serta mengintegrasikan *sains, teknologi, engineering* pada bidang matematika ketika menjadi pendidik baik di jenjang SD, SMP, SMA, SMK maupun sebagai pendidik di Perguruan tinggi.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Anwas, O. M. (2016). *Model buku teks pelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi*. Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 4(1), 17-32.  
DOI: <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v4n1.p17--32>
- Azizah, U. (2020). *Pengabdian Kepada Masyarakat Guru Mgmp Kimia Kediri Melalui Pelatihan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Proses*. Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat, 6(1), 18-23.  
DOI: <https://doi.org/10.26740/ja.v6n1.p18-23>
- Faizah, H., & Astutik, E. P. (2017). *Efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbantuan software geogebra pada materi program linier*. FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 3(2), 103-110.  
DOI: <https://doi.org/10.24853/fbc.3.2.103-110>
- Fitriawan, D., Ijuddin, R., & Sayu, S. (2022). *Analisis Materi Sulit Dipahami Dan Miskonsepsi Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Kalkulus Integral*. Numeracy, 9(1), 27-38.  
DOI: <https://doi.org/10.46244/numeracy.v9i1.1682>
- Fitriyadi, H. (2013). Integrasi teknologi informasi komunikasi dalam pendidikan: potensi manfaat, masyarakat berbasis pengetahuan, pendidikan nilai, strategi implementasi dan pengembangan profesional. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jptk.v21i3.3255>
- Hapis, M., Nur, H. I., & Laut, J. T. (2016) *Analisis Konektivitas Pelayaran Domestik Sebagai Implementasi Kebijakan Hub Port Internasional: Studi Kasus Pelayaran Petikemas*.
- Harleni, S., & Susilawaty, E. (2018). *Efektivitas Penggunaan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Program Linier Dengan Memamfaatkan Software QM Pada Mahasiswa STKIP Budidaya Binjai*. Serunai: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, 3(2), 59-65.  
DOI: <https://doi.org/10.37755/sjip.v3i2.38>
- Heksa, A. (2020). *Pembelajaran inkuiri di masa pandemi*. Deepublish.
- Irawati, S. (2015). *Analisis kesalahan mahasiswa calon guru matematika dalam memecahkan masalah program linier*. Sigma, 1(1), 29-34.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.36513/sigma.v1i1>
- Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, S., & Siregar, N. A. R. (2019). *Pengenalan pendekatan STEM sebagai inovasi pembelajaran era revolusi industri 4.0*. Jurnal Anugerah, 1(2), 83-89.  
DOI: <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1776>
- Jauhariyyah, F. R. A., Suwono, H., & Ibrohim, I. (2017). *Science, technology, engineering and mathematics project based learning (STEM-PjBL) pada pembelajaran sains*. In Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 (Vol. 2).
- Kristiana, L. R., & Sunarni, T. (2018). *Aplikasi Pendekatan Theory of Constraints pada Maksimasi Throughput Produksi*. Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri, 2(2), 11-19. DOI: <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v2i2.399>
- Kurnianto, Dian et al., (2022) *Pengabdian Kepada Masyarakat Workshop Peningkatan Kompetensi Guru dalam Penyusunan Modul Ajar Matematika SMK dalam Rangka Implementasi Kurikulum Merdeka*, Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia (7)12, <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.10334>
- Kusumah, R. G. T. (2019). *Peningkatan kemampuan berfikir kritis mahasiswa tadaris IPA melalui pendekatan saintifik pada mata*



- kuliah IPA terpadu. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(1), 71-84. DOI:<http://dx.doi.org/10.29300/ijisedu.v1i1.1762>
- Muawanah, R., Nisak, Z., Maghfiroh, I. N., & Isroil, A. (2022). Aplikasi desmos dalam penyelesaian masalah trigonometri. *Galois: Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 1(1), 38-42.
- Mu'minah, I. H. (2020). *Implementasi STEAM (science, technology, engineering, art and mathematics) dalam pembelajaran abad 21*. *Bio Educatio*, 5(1), 377702. DOI:<https://dx.doi.org/10.31949/be.v5i1.2105>
- Nanang, H. (2021). *Monograf Pengembangan Computer Assisted Instruction Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Dan Karakter Mahasiswa* (Vol. 1). Zahira Media Publisher.
- Prasetya, A. (2017). *Penerapan Pendekatan Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Problem Based Learning Pada Materi Stoikiometri Di Sman 42 Jakarta* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA). Materi Klaor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa (Doctoral dissertation, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan).
- Prihandono, B., Yundari, Y., Kusumastuti, N., Yudhi, Y., Kiftiah, M., Pasaribu, M., ... & Novian, E. (2022). *Pelatihan Akurasi Visualisasi Grafik Menggunakan Aplikasi Desmos untuk MGMP Matematika SMP dan SMA Kubu Raya*. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(3). DOI:<https://doi.org/10.31571/gervasi.v6i3.4318>
- Rumahorbo, R. L., & Mansyur, A. (2017). Konsistensi metode simpleks dalam menentukan nilai optimum. *KARISMATIKA: Kumpulan Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika dan Aplikasi*, 3(1). DOI:<https://doi.org/10.24114/jmk.v3i1.8826>
- Saryoko, A. (2016). Metode simpleks dalam optimalisasi hasil produksi. *Informatics for Educators and Professional: Journal of Informatics*, 1(1), 27-36.
- Sudiansyah, S., & Kurnianto, D. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Pembelajaran Matematika Melalui Model STEM Berbasis Microsoft Teams Sebagai Kelas Digital dan Aplikasi Wolfram Alpha. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3626-3638. DOI:<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2716>
- Sudiansyah, S., Heriyanto, H., Kusmayanti, R., Herawati, L. S., & Rif'at, M. (2022). PKM Mengenalkan Dan Melatih Pendekatan, Strategi, Teknik, Dan Model Pembelajaran Inovatif Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(9), 3451-3460. DOI:<http://dx.doi.org/10.31604/jpm.v5i9.3451-3460>
- Sudiansyah, S., Juwita, D. P., Kurnianto, D., Suratman, D. S. D., & Yusmin, E. (2022). PKM Mengenalkan dan Melatih Aplikasi Truth Tabela dengan Model Belajar Direct Instruction pada Mata Kuliah Landasan Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 2611-2620. DOI:<https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.8601>
- Susdarwono, E. T. (2020). Pemrograman Linier Permasalahan Ekonomi Pertahanan: Metode Grafik Dan Metode Simpleks. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(1), 89-104. DOI:<http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3246>
- Timotius, K. H. (2017). *Pengantar metodologi penelitian: pendekatan manajemen pengetahuan untuk perkembangan pengetahuan*. Penerbit Andi.
- Yuanita, Y., & Kurnia, F. (2019). Analisis STEM (SCIENCE, Technology, Engeneering, and Mathematicss) Materi Kelistrikan Pada Buku Tematik Tema 3 Kelas 6 Sekolah Dasar. *Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, 1. DOI:<http://dx.doi.org/10.31000/sinamu.v1i0.2174>