



Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

ISBN Cetak :



9 78-602-73403-2-9

Prosiding dapat diakses:

<http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/prosidingsemnasmat2017>

ISBN ONLINE :



9 78-602-73403-3-6



"Membudayakan Literasi Matematika
di Era Digital"

Prosiding

ISBN : 978-602-73403-2-9 (Cetak)

Prosiding

ISBN : 978-602-73403-3-6 (On-line)

**SEMINAR NASIONAL
MATEMATIKA DAN
PENDIDIKAN MATEMATIKA**

"Membudayakan Literasi Matematika
di Era Digital"

Yogyakarta, 11 November 2017

Tim Reviewer :

Dr. Sugiman

Dr. Ali Mahmudi

Dr. Rosnawati

Dr. Heri Retnawati

Wahyu Setyaningrum, Ph.D.

Dr. Ariyadi Wijaya

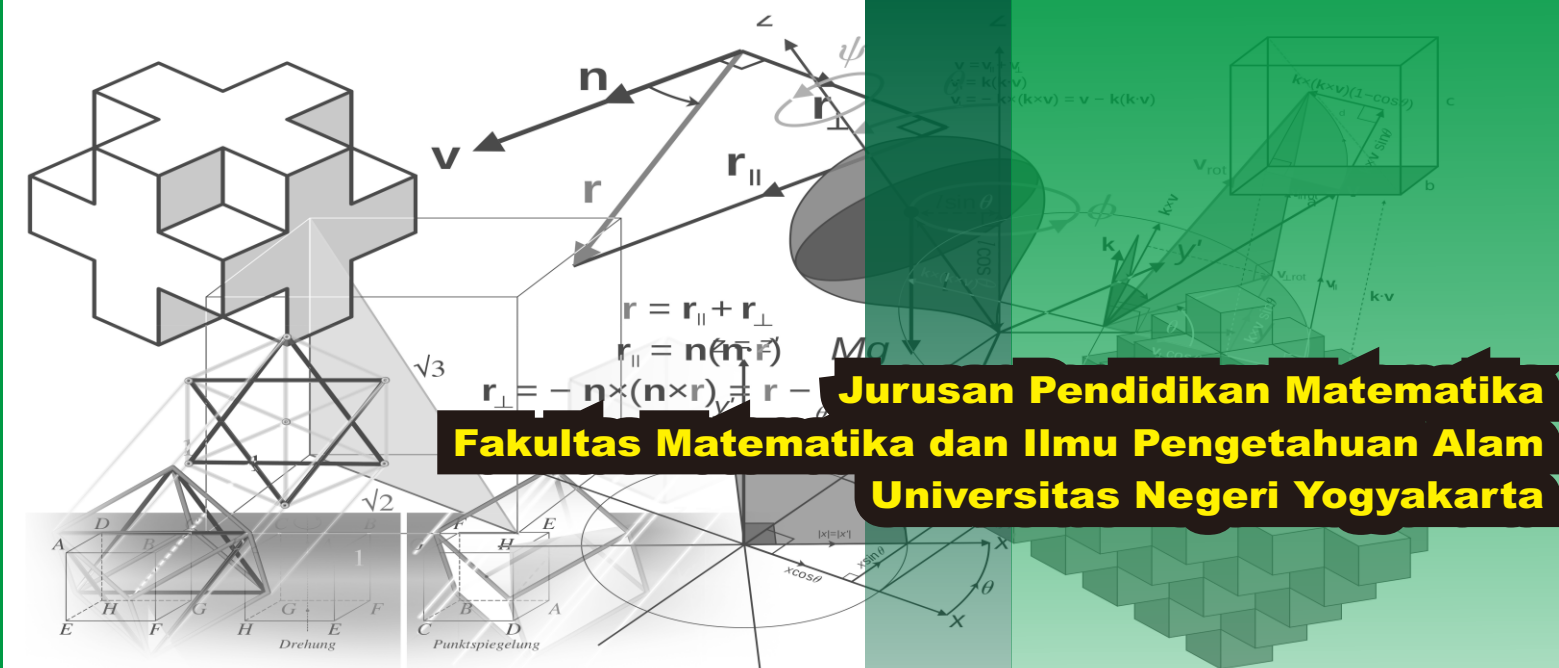
Dr. Agus Maman Abadi

Dr. Karyati

Dr. Dhoriva UW

Rosita K, M.Sc.

Retno Subekti, M.Sc.



**Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta**



ISBN : 978-602-73403-2-9 (Cetak)

Prosiding

ISBN : 978-602-73403-3-6 (On-line)



SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

"Membudayakan Literasi Matematika
di Era Digital"

Yogyakarta, 11 November 2017

Tim Reviewer :

Dr. Sugiman

Dr. Agus Maman Abadi

Dr. Ali Mahmudi

Dr. Karyati

Dr. Rosnawati

Dr. Dhoriva UW

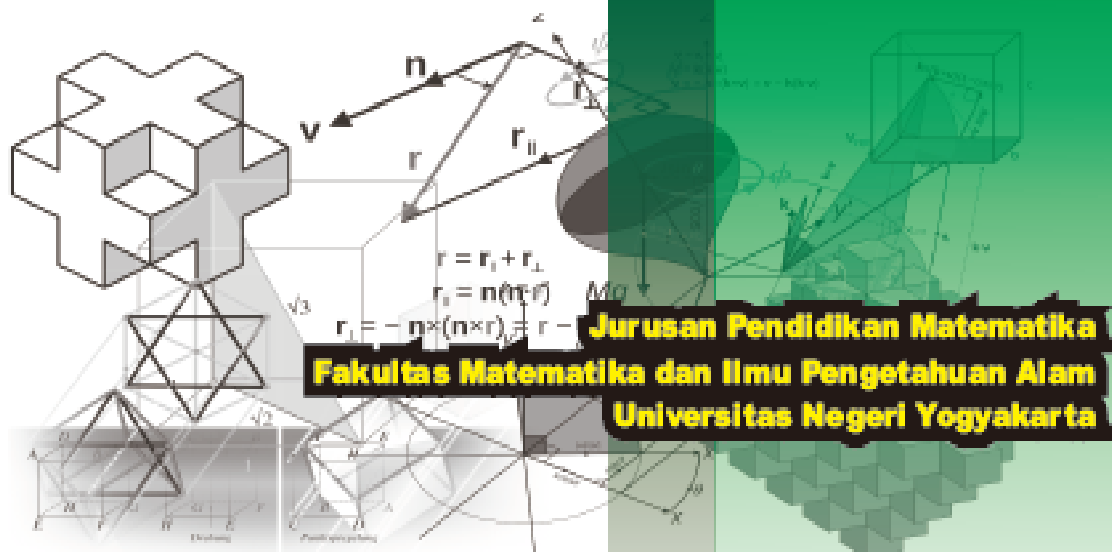
Dr. Heri Retnawati

Rosita K, M.Sc.

Wahyu Setyaningrum, Ph.D.

Retno Subekti, M.Sc.

Dr. Ariyadi Wijaya



ISBN : 978-602-73403-2-9 (Cetak)
978-602-73403-3-6 (On-line)



PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

”Membudayakan Literasi Matematika di Era Digital “

Yogyakarta, 11 November 2017

Penyelenggara :
Jurusan Pendidikan Matematika
FMIPA UNY

**Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2017**



PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

11 November 2017 FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

*Artikel-artikel dalam prosiding ini telah dipresentasikan pada
Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika
pada tanggal 11 November 2017
di Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta*

Tim Reviewer :

1. Dr. Sugiman
2. Dr. Ali Mahmudi
3. Dr. Rosnawati
4. Dr. Heri Retnawati
5. Wahyu Setyaningrum, Ph.D.
6. Dr. Ariyadi Wijaya
7. Dr. Agus maman Abadi
8. Dr. Karyati
9. Dr. Dhoriva UW
10. Rosita Kusumawati, M.Sc.
11. Retno Subekti, M.Sc.

Editor :

1. Nur Hadi Waryanto, M.Eng.
2. Rosita Kusumawati, M.Sc.
3. Nikenasih Binatari, M.Sc.
4. Nila Mareta A, M.Ed.

Layout :

1. Nur Hadi Waryanto, M.Eng.

**Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2017**

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA 2011**

”Membudayakan Literasi Matematika di Era Digital “

11 November 2017

Diselenggarakan oleh:

Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Diterbitkan oleh

Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNY, 2017

Cetakan ke - 1

Terbitan Tahun 2017

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional (2017 November 11: Yogyakarta)

Prosiding/ Penyunting: Sugiman [et.al] - Yogyakarta: FMIPA

Editor : Nur Hadi W [et.al] - Yogyakarta: FMIPA

Universitas Negeri Yogyakarta, 2017

ISBN

Cetak



On-line



Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim Penyunting Seminar Nasional MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA 2017 dari Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Prosiding dapat diakses:

<http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/prosidingsemnasmat2017>

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh

1. Yang kami hormati Rektor Universitas Negeri Yogyakarta,
2. Yang kami hormati Dekan dan para Wakil Dekan FMIPA UNY,
3. Yang kami hormati para pembicara utama,
4. Yang kami hormati Bapak dan Ibu tamu undangan,
5. Yang kami hormati para pemakalah dan peserta seminar,

Salam sejahtera,

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga pada hari ini kita dapat mengikuti acara Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2017. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika merupakan agenda rutin tahunan yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta.

Tema Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tahun 2017 ini adalah "**Membudayakan Literasi Matematika di Era Digital**". Tema ini dipilih karena disadari akan pentingnya kemampuan literasi matematika di era digital dimana teknologi informasi dan pengetahuan berkembang sangat dinamis sehingga kita dituntut untuk menafsirkan dan kritis menganalisa dan mengevaluasi informasi yang disajikan kepada kita. Seminar nasional ini diselenggarakan sebagai salah satu bentuk upaya membudayakan kemampuan literasi matematika kepada pendidik maupun lulusan Prodi Pendidikan Matematika dan lulusan Prodi Matematika, sehingga diharapkan setiap kita dapat kritis menganalisis dan menyaring informasi yang kita dapat.

Pada seminar kali ini, kami mengundang tiga pakar sebagai pembicara utama pada sidang pleno. Pembicara pertama adalah Drs. Edi Winarko, M.Sc, Ph.D, pakar komputer dari Universitas Gajah Mada. Pembicara kedua adalah Prof. Suryo Guritno pakar statistika dari Universitas Gajah Mada. Pembicara ketiga adalah Dr. Rosnawati selaku pakar pendidikan matematika dari Universitas Negeri Yogyakarta. Bidang kepakaran yang berbeda tersebut diharapkan akan memberikan wawasan yang lebih komprehensif terkait dengan pembudayaan literasi matematika. Atas nama panitia, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ketiga pembicara utama atas kesediaan menyampaikan gagasan ilmiah dalam seminar ini.

Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tahun 2017 diikuti oleh lebih dari 300 peserta baik pemakalah maupun non-pemakalah. Pada seminar ini terdapat 225 makalah pendamping, dengan 211 di antaranya diterbitkan dalam prosiding dan sisanya hanya presentasi saja. Makalah pendamping tersebut dipresentasikan oleh pemerhati, pakar, peneliti, guru maupun mahasiswa jurusan matematika dan pendidikan matematika yang berasal

dari sekitar 60 institusi, yang meliputi perguruan tinggi, sekolah tinggi kejuruan, lembaga asuransi, SMA/MA dan SMP/MTS dari berbagai daerah di Indonesia.

Kegiatan Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tahun 2017 ini tidak dapat diselenggarakan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd, serta Dekan FMIPA UNY, Dr. Hartono, atas motivasi, dukungan, dan fasilitas yang telah disediakan. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada segenap panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya penyelenggaraan seminar ini. Akhirnya kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu, dan Saudara peserta yang telah berpartisipasi dalam seminar ini. Atas nama panitia, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam pelaksanaan seminar ini terdapat kekurangan dan hal-hal yang kurang berkenan bagi Bapak, Ibu, dan Saudara sekalian. Akhir kata, semoga seminar ini dapat memberikan sumbangan bagi kemajuan bangsa Indonesia, khususnya dalam bidang matematika dan pendidikan matematika.

Wassalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh,

Yogyakarta, November 2017
Ketua Panitia

Wahyu Setyaningrum, Ph.D

SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNY

Assalamu'alaikum wr. wb.

Para peserta seminar yang berbahagia, selamat datang di FMIPA UNY dan selamat datang pada seminar nasional matematika dan Pendidikan matematika 2017.

Dalam rangka meningkatkan kemampuan dan keterampilan kita ditengah-tengah perkembangan teknologi yang pesat dan untuk meningkatkan atmosfer akademik di FMIPA UNY maka jurusan Pendidikan Matematika mengadakan Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "**Membudayakan Literasi Matematika di Era Digital**". Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika ini merupakan agenda tahunan Jurusan Pendidikan Matematika dan sekaligus sebagai upaya untuk mempertemukan para pakar dan praktisi dibidang Matematika maupun Pendidikan Matematika untuk berkolaborasi dan saling tukar pikiran mengenai hasil penelitian dan pembelajaran matematika.

Para hadirin seminar yang berbahagia, kita tahu bahwa saat ini kemajuan teknologi sangat luar biasa. Di era teknologi digital ini, banyak sekali informasi yang beredar di masyarakat yang belum jelas kebenarannya (HOAX). Oleh karena itu, kemampuan literasi sangat diperlukan untuk kritis menganalisis dan mengevaluasi informasi dengan cepat dan tepat sehingga kita tidak terjerumus dengan berita HOAX. Kemampuan literasi tersebut dapat ditingkatkan salah satunya melalui proses pembelajaran dilaksanakan di sekolah-sekolah ataupun di perguruan tinggi dan juga penelitian-penelitian yang berkaitan dengan ilmu-ilmu dasar dan teknologi dikembangkan (termasuk ilmu Matematika dan Pendidikan Matematika). Maka perlu kita tekankan bagaimana kita membekali anak didik kita dengan kemampuan tersebut agar nantinya mereka bisa beradaptasi dengan perkembangan jaman dan tidak mudah termakan isu-isu negatif yang beredar.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya diberikan kepada pembicara utama yaitu Drs. Edi Winarko, M.Sc, Ph.D (Pakar *Computer Science*, Universitas Gadjah Mada), Prof. Dr. Suryo Guritno, M.Stats., Ph.d (Pakar Statistika, Universitas Gadjah Mada), dan Dr. R. Rosnawati, M.Si (Pakar pendidikan matematika FMIPA UNY), serta para peserta pemakalah ataupun non pemakalah atas partisipasinya pada seminar ini. Kami mohon maaf apabila dalam penyelenggaraan seminar ini ada kekurangan dan hal hal yang kurang berkenan.

Akhir kata selamat berseminar dan wassalamu'alaikum wr. wb.

Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono, M.Si

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum Wr. Wb. dan salam sejahtera bagi kita semua.

1. Yang kami hormati Rektor Universitas Negeri Yogyakarta,
2. Yang kami hormati Dekan dan para Wakil Dekan FMIPA UNY,
3. Yang kami hormati para pembicara utama,
4. Yang kami hormati Bapak dan Ibu tamu undangan,
5. Yang kami hormati para pemakalah dan peserta seminar,

Pertama-tama kami ucapkan selamat datang kepada seluruh peserta pemakalah dan non pemakalah seminar nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2017 di Universitas Negeri Yogyakarta. Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dan antusiasme bapak/ ibu/ saudara dalam kegiaran seminar Nasional ini. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika merupakan agenda rutin tahunan yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta.

Tema Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tahun 2017 ini adalah "**Membudayakan Literasi Matematika di Era Digital**" Tema ini dipilih karena disadari akan pentingnya kemampuan literasi matematika di era digital dimana teknologi informasi dan pengetahuan berkembang sangat dinamis sehingga kita dituntut untuk menafsirkan dan kritis menganalisa dan mengevaluasi informasi yang disajikan kepada kita. Seminar nasional ini diselenggarakan sebagai salah satu bentuk upaya membudayakan kemampuan literasi matematika kepada pendidik maupun lulusan Prodi Pendidikan Matematika dan lulusan Prodi Matematika, sehingga diharapkan setiap kita dapat kritis menganalisis dan menyaring informasi yang kita dapat.

Pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tahun 2017 diikuti oleh lebih dari 300 peserta pemakalah dan non-pemakalah. Peserta seminar merupakan pemerhati, pakar, peneliti, guru maupun mahasiswa jurusan matematika dan pendidikan matematika yang berasal dari sekitar 60 institusi, yang meliputi perguruan tinggi, sekolah tinggi kejuruan, lembaga asuransi, SMA/MA dan SMP/MTS. Topik-topik makalah yang akan disampaikan oleh para pemakalah cukup beragam, dan dibagi kedalam 6 area bidang, yaitu: Pendidikan Matematika, Analisis dan Aljabar, Statistika, Matematika Terapan, Ilmu Komputer dan Geometri.

Kami selaku panitia mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu terselenggaranya acara ini. Kami juga memohon maaf bila sekiranya terdapat kekurangan di dalam penyelenggaraan seminar ini. Semoga kegiatan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Selamat mengikuti Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2017.

Wassalamualalikum wr wb.

Ketua Panitia,
Wahyu Setyaningrum, Ph.D

Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Garis Lurus

Heri Retnawati

Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

heri_retnawati@uny.ac.id

Abstrak. Salah satu materi yang urgen dan menjadi dasar untuk diterapkan pada materi matematika yang lain maupun mata pelajaran lain adalah persamaan garis lurus. Namun berdasarkan hasil ujian nasional, diperoleh bahwa materi SPLDV merupakan materi yang sulit bagi siswa. Studi ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus berdasarkan persepsi guru. Penelitian ini berjenis studi kasus, dengan fokus penelitian 3 butir soal Ujian Nasional. Data dikumpulkan melalui focus group discussion (FGD) yang melibatkan 18 guru matematika SMP dari 12 provinsi di Indonesia. Materi FGD mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Ujian Nasional terkait dengan persamaan garis lurus. Data dianalisis dengan menggunakan model analisis dari Creswell. Hasil studi menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal garis lurus terkait dengan pemahaman konsep, kesalahan dalam terkait prosedur, dan kesalahan dalam meletakkan titik-titik dalam bidang koordinat (terkait kemampuan spasial). Selanjutnya didiskusikan implikasinya dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: persamaan garis lurus, soal ujian nasional, kesalahan konsep dan prosedur

I. PENDAHULUAN

Matematika telah diyakini oleh masyarakat sebagai pengetahuan yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan, seperti fisika, kimia, ekonomi, teknik, dan lain-lain. Hal ini disebabkan karena matematika merupakan suatu cara berpikir, mengatur bukti logis, dan cara berkomunikasi melalui proses pembelajaran [1]. Matematika secara formal telah dipelajari sejak tingkat dasar. Pengetahuan ini dipelajari secara informal sejak masih belia, dan dipelajari secara formal mulai dari sekolah dasar. Demikian pula halnya di sekolah menengah pertama maupun sekolah menengah atas, matematika termasuk dalam mata pelajaran yang diujikan pada ujian nasional. Berbagai materi matematika yang dipelajari di jenjang SMP, yang kemudian diperdalam di jenjang SMA, diantaranya adalah materi persamaan garis lurus.

Materi persamaan garis lurus (PGL) merupakan materi yang terkait dengan banyak cabang dalam matematika. PGL termasuk dalam aljabar, analisis dan geometri. Materi ini merupakan prasyarat pula ketika mempelajari materi matematika di jenjang yang lebih tinggi, dan juga mendukung materi lain seperti statistika, maupun di bidang-bidang lainnya. Meskipun materi PGL bukan termasuk materi yang sangat sulit, namun capaian siswa SMP khususnya dalam ujian nasional belum memuaskan pada kompetensi dasar terkait dengan PGL. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik faktor dari proses pembelajarannya, faktor siswa, maupun faktor guru.

Dari faktor siswa, lemahnya ketrampilan matematika pada visual-spasial, informasi, orientasi bentuk, membangun hubungan antara masalah dan diagram, serta kemampuan untuk menghafal dan mengingat fakta-fakta yang saling berkaitan menyebabkan siswa sulit memecahkan permasalahan matematika [2]. Kesulitan lain yang dialami siswa dalam geometri adalah memahami bahasa matematika dibidang geometri dan menghubungkannya dengan pengetahuan awal yang dimiliki [3]. Kesalahan dalam memahami permasalahan, lemahnya pengetahuan prasyarat, kesalahan pada penalaran dan operasi dasar, lemahnya ingatan siswa pada rumus atau konsep yang digunakan, siswa tidak bisa menciptakan sikap positif dalam matematika, dan siswa tidak dapat mengaitkannya dengan kehidupan nyata juga menjadi kendala [4]. Penyebab lain adalah lemahnya penguasaan konsep, lemahnya pemahaman tentang ketrampilan matematika, dan kurangnya kecintaan siswa terhadap yang dipelajari yang dapat menimbulkan kesulitan dan tanggapan negatif siswa terhadap pelajaran [5]. Kurangnya kemampuan spasial juga menyebabkan kesulitan siswa, karena kemampuan spasial mempengaruhi strategi matematis [6].

Dari sisi pembelajaran, penyebab kesulitan diantaranya bahasa yang digunakan guru. Dalam pembelajaran matematika, siswa mengalami kesulitan jika guru tidak menggunakan bahasa yang tepat, karena bahasa adalah kata kunci keberhasilan dalam pembelajaran [7]. Permasalahan matematika biasanya terkait dengan konteks, sehingga penyelesaiannya terkait dengan pembuatan model. Siswa juga biasanya mengalami kesulitan membuat model dalam aljabar [8]. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa tersebut dapat diatasi dengan melakukan strategi pembelajaran yang tepat.

Karena guru adalah ujung tombak pelaksanaan pendidikan, kompetensi guru perlu menjadi perhatian. Penguasaan guru tentang berbagai cara membelajarkan konsep geometri, merancang berbagai strategi untuk mengajarkan berbagai konsep, dan mengintegrasikan kegiatan berdasarkan contoh dan bukan contoh merupakan hal yang urgen [9]. Keterampilan guru mengkombinasikan media dan strategi pembelajaran juga dapat digunakan untuk mengurangi kesulitan siswa [3]. PGL terkait dengan kemampuan spasial, sehingga kesulitan dalam menyelesaikan persoalan terkait PGL dapat didekati dengan menggunakan *board game* untuk meningkatkan kemampuan spasial [10] dan juga penggunaan analogi bidang datar [11].

Melihat urgensi PGL yang diterapkan di berbagai bidang, sementara capaian belajar siswa belum memuaskan, merupakan indikator adanya kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah PGL. Kesalahan ini perlu diminimalkan dengan suatu strategi, dengan terlebih dahulu mengetahui jenis kelahan dan faktor-faktor penyebabnya. Studi ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam memecahkan masalah PGL dalam ujian nasional dan faktor-faktor penyebabnya, berikut strategi yang dapat dilakukan untuk mengatasinya.

II. METODE PENELITIAN

Studi ini merupakan studi kasus dengan menggunakan pendekatan kualitatif, dengan mengetahui faktor-faktor penyebab butir soal persamaan garis lurus sulit bagi siswa. Data utama studi ini berupa 3 butir yang mengukur kemampuan siswa dari perangkat-perangkat tes ujian nasional mata pelajaran matematika terkait dengan materi persamaan garis lurus. Data ini dilengkapi dengan data mengenai faktor-faktor penyebab kesulitan siswa dalam mengerjakan butir soal persamaan garis lurus, yang diperoleh dari focus group discussion (FGD) dengan 15 Guru matematika SMP dari 12 provinsi di Indonesia dan 4 pakar pendidikan matematika.

Pada saat FGD dilaksanakan, guru diminta mengerjakan butir-butir persamaan garis lurus terlebih dahulu. Selanjutnya guru-guru mendiskusikan dan menyepakati mengapa butir-butir tersebut sulit dan menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan ketiga soal tersebut. Setelah mengetahui penyebabnya, guru-guru diminta membagikan pengalamannya terkait strategi yang dapat dilakukan dalam pembelajaran untuk mengurangi kesulitan tersebut dan strategi siswa sehingga siswa dapat mengatasi kesulitan-kesulitan dalam mengerjakan butir-butir tersebut. Hasil FGD kemudian dianalisis menggunakan langkah [12] dengan langkah menyusun dan mempersiapkan data, membaca seluruh data, memberikan kode data untuk menentukan tema dan membuat deskripsi, membuat hubungan antar tema, dan menginterpretasikan tema dengan menyusun deskripsi.

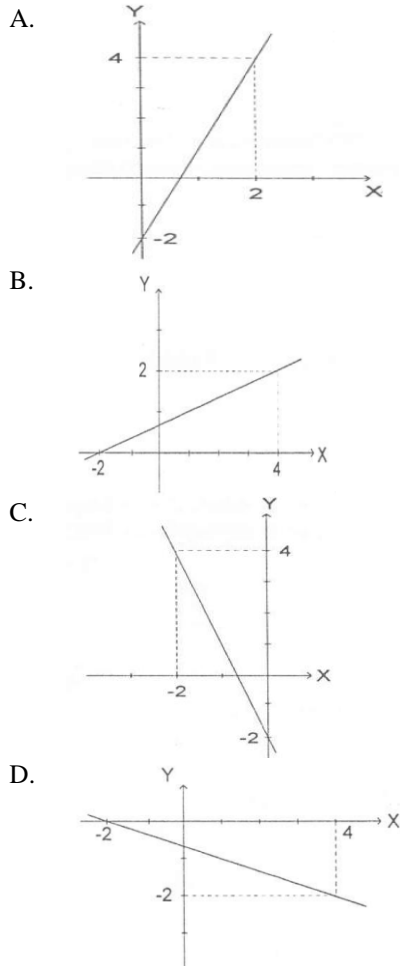
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pada FGD, disajikan informasi terlebih dahulu persentase jawaban benar siswa, khususnya dengan subjek siswa seprovinsi DI Yogyakarta. Butir yang terkait dengan persamaan garis lurus pada ujian nasional ada 3 butir, yaitu nomor 16, 17, dan 18. Pembahasan masing-masing butir hasil FGD mengenai persentase menjawab benar, faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan siswa, dan strategi menanggulangi permasalahan tersebut diuraikan sebagai berikut.

Butir nomor 16

Grafik fungsi yang menyatakan $f(x) = 3x - 2$, $x \in \mathbb{R}$ adalah... .



Persentase siswa yang menjawab benar pada butir ujian nasional mata pelajaran matematika yang setipe dengan butir nomor 16 hanya berkisar 39,9%. Untuk menjawab soal tersebut siswa harus mengetahui titik-titik koordinat yang dilalui oleh persamaan $f(x)$. Untuk mengetahui titik-titik koordinat, siswa harus memahami bahwa x pada persamaan adalah absis dan $f(x)$ adalah ordinat. Untuk mengetahui salah satu titik yang dilalui oleh $f(x)$ siswa harus memilih salah satu nilai x kemudian mensubstitusikan nilai x ke persamaan $f(x) = 3x - 2$. Dibutuhkan minimal 2 titik untuk dapat menggambar grafik. Misal dipilih $x=0$, sehingga $f(0)=0-2=-2$ maka $f(x) = 3x - 2$ melalui $(0,-2)$. Titik kedua akan dipilih $x=2$, sehingga $f(2)=3 \cdot 2 - 2 = 4$ maka $f(x) = 3x - 2$ melalui titik $(2,4)$. Dalam mengerjakan soal yang setipe dengan soal nomor 16, siswa kesulitan dalam menentukan titik-titik koordinat yang dibutuhkan untuk menggambar. Siswa belum sepenuhnya memahami peran absis yaitu dengan mensubstitusi nilai x ke persamaan untuk menghasilkan ordinat ($f(x)=y$). Guru menyatakan bahwa masalah tersebut disebabkan karena pada umumnya soal yang muncul lebih sederhana, misal diketahui dua titik koordinat dan siswa diminta untuk menggambar atau menentukan persamaan garisnya.

Menurut guru upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi masalah penyelesaian soal setipe dengan nomor 13 adalah memperkuat konsep persamaan garis lurus dan prosedur menggambar grafik dalam bidang *Cartesius*. Siswa harus diberi banyak soal sehingga mahir dalam menentukan absis untuk mencari ordinat sehingga dapat ditentukan suatu titik koordinat yang dilalui oleh garis tertentu. Pemberian variasi soal dapat memperkaya pengalaman siswa sehingga siap dengan berbagai tipe pengemasan soal persamaan garis lurus. Harapan guru adalah siswa dapat secara intuitif menentukan absis yang paling mudah dalam perhitungan mencari ordinat sehingga kecepatan siswa dalam mengerjakan soal relatif singkat.

Butir nomor 17

Persamaan garis yang sejajar dengan garis yang melalui titik $(2,5)$ dan $(-1, -4)$ adalah

- A. $y = -3x + 14$
- B. $y = -(1/3)x + 6$

C. $y = (1/3)x + 4$

D. $y = 3x - 4$

Persentase siswa yang menjawab benar pada butir ujian nasional mata pelajaran matematika yang setipe dengan butir nomor 17 hanya berkisar 37%. Untuk menyelesaikan soal tersebut siswa harus memahami bahwa garis dikatakan saling sejajar jika memiliki gradien yang sama. Dengan demikian maka siswa harus mengetahui prosedur mencari gradien suatu garis jika diketahui dua titik koordinat yang dilalui. Misal kedua titik koordinat tersebut adalah (x_a, y_a) dan (x_b, y_b) maka gradien (m_{ab}) adalah $\frac{y_a - y_b}{x_a - x_b}$.

Contohnya gradien garis yang melalui $(2,5)$ dan $(-1, -4)$ adalah $\frac{5+4}{2+1} = 3$. Persamaan umum garis lurus adalah $y = mx + c$ dimana m adalah gradien dan c adalah konstanta sehingga persamaan umum garis lurus dengan gradien 3 adalah $y = 3x + c$. Dengan demikian maka ada tak hingga garis yang sejajar dengan $y = 3x + c$. Variasi garis bergantung pada pemilihan c sehingga salah satu garis yang sejajar dengan garis yang melalui $(2,5)$ dan $(-1, -4)$ adalah $y = 3x - 4$. Menurut guru, sebab persentase jawaban siswa benar yang rendah disebabkan karena beberapa hal, yang pertama adalah siswa melupakan prosedur mencari gradien. Kedua adalah siswa belum memahami konsep dua garis saling sejajar sehingga sangat mungkin terjadi kerancuan dengan konsep dua garis saling tegak lurus.

Untuk meminimalkan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal setipe, menurut guru seharusnya siswa diberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep persamaan garis lurus dan gradien. Terdapat berbagai prosedur yang ada untuk mencari nilai gradien suatu garis, bergantung pada informasi awal yang diketahui. Pada soal ini informasi awal yang diketahui adalah dua titik yang dilalui oleh garis. Namun pada kasus lain sangat mungkin jika informasi awal yang diketahui adalah persamaan garis dengan bentuk $y = ax$, $y = ax + c$, atau $ax + by + c = 0$. Untuk memahami kesemuanya, siswa harus diberikan banyak pengalaman mengobservasi kasus yang bervariasi. Hal kedua yang harus ditekankan adalah pemahaman mengenai konsep dua garis saling sejajar dan dua garis saling tegak lurus. Siswa harus memahami sifat keduanya dengan baik sehingga mengetahui dengan pasti perbedaannya. Penekanan perbedaan keduanya merupakan respon dari kasus bahwa siswa sering terbalik dalam menerapkan keduanya.

Butir 18

Sebuah titik $P(3,d)$ terletak pada garis yang melalui titik $Q(-2,10)$ dan $R(1,1)$, jika nilai d adalah ...

A. 13

B. 7

C. -5

D. -15

Persentase siswa yang menjawab benar pada butir ujian nasional mata pelajaran matematika yang setipe dengan butir nomor 18 hanya berkisar 44,2%. Siswa dapat menyelesaikan soal tersebut dengan berbagai cara. Untuk cara yang pertama siswa harus memahami prosedur penentuan persamaan garis yaitu $y = \frac{y_a - y_b}{x_a - x_b}$

$x + c$ jika diketahui dua titik yang dilalui yaitu $Q(-2,10)$ dan $R(1,1)$. $y = \frac{10-1}{-2-1}x + c$ maka didapatkan $y = -3x + c$. Dengan milih salah satu titik, antara Q atau R (misal dipilih R) kemudian disubstitusikan absis dan ordinal ke persamaan sehingga $1 = -3 + c$, maka ditemukan $c = 4$ sehingga persamaan garis lurus yang melalui Q dan R adalah $y = -3x + 4$. Untuk mendapatkan nilai d maka siswa harus memahami hubungan antara persamaan garis dan koordinat titik yang dilalui. Substitusikan absis dan ordinat P pada persamaan sehingga $d = -9 + 4 = -5$. Cara kedua adalah dengan memanfaatkan bentuk umum persamaan garis lurus yaitu $y = ax + b$ kemudian memanfaatkan koordinat Q dan R yang disubstitusikan ke persamaan umum sehingga didapatkan persamaan $10 = -2a + b$ dan $1 = a + b$. Melalui proses eliminasi dan substitusi dari kedua persamaan tersebut maka didapatkan nilai $a = -3$ dan $b = 4$ sehingga ditemukan persamaan garis lurus yang melalui Q dan R adalah $y = -3x + 4$. Untuk mendapatkan nilai d maka siswa harus memahami hubungan antara persamaan garis dan koordinat titik yang dilalui. Substitusikan absis dan ordinat P pada persamaan sehingga $d = -9 + 4 = -5$. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal tersebut adalah kurangnya pengalaman mengerjakan soal dengan tipe demikian. Guru mengungkapkan bahwa soal dengan tipe demikian termasuk jarang muncul sehingga kurang familiar. Hal tersebut menyebabkan siswa kesulitan dalam menentukan konsep dan prosedur yang dapat digunakan. Sumber kesulitan lain adalah soal yang cukup kompleks dimana siswa harus memilah-milah informasi awal (koordinat R dan Q) untuk mencari persamaan dan informasi lainnya (koordinat P) untuk menemukan nilai d . Siswa masih belum terbiasa memilah informasi awal untuk langkah yang berbeda dalam proses penyelesaian.

Menurut guru, strategi yang dapat diterapkan untuk meminimalkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal sejenis dengan nomor 18 adalah dengan meningkatkan pemahaman konsep persamaan umum garis lurus. Siswa harus memahami dengan baik bahwa dengan diketahui dua titik koordinat maka dapat diketahui gradien dan persamaan garis lurus. Hal lain yang harus dipahami siswa adalah bahwa garis merupakan himpunan titik-titik sehingga akan ada tak hingga titik yang dapat dicari melalui informasi persamaan garis lurus, Dengan demikian maka dengan adanya informasi absis maka pasti dapat diketahui pasangannya (ordinat) dengan mensubstitusinya ke persamaan, begitu pula sebaliknya. Untuk menunjang usaha penanaman konsep, untuk meningkatkan kemahiran siswa dalam menyelesaikan soal sebaiknya siswa diberikan berbagai macam variasi soal sejenis.

B. Pembahasan

Berdasarkan pendapat guru melalui FGD, diperoleh bahwa siswa mengalami kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah PGL disebabkan karena kurangnya pemahaman konsep. Dengan memahami konsep dalam matematika, baik itu berupa aturan, cara, atau teorema, akan memudahkan siswa menerapkannya. Salah satu bentuk penerapan aturan atau teorema dalam matematika adalah dengan menyelesaikan masalah. Dalam menyelesaikan masalah ini, beberapa konsep dalam matematika dihubungkan membentuk satu kesatuan. Kemampuan menghubungkan-hubungkan antar konsep ini disebut dengan kemampuan koneksi.

Kemampuan koneksi dan kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan yang berkaitan. Terlebih lagi, dalam matematika suatu konsep akan mendukung konsep yang lain, atau suatu materi menjadi prasyarat dalam mempelajari materi lain. Kurangnya pemahaman di suatu konsep menyebabkan kurangnya pemahaman di konsep lain, dan dan kekurangpahaman ini mengakibatkan siswa kesulitan menghubungkan-hubungkannya untuk menyelesaikan suatu masalah. Kesulitan menghubungkan-hubungkan ini menyebabkan siswa mengalami kesalahan prosedur dalam menyelesaikan masalah. Hasil studi ini sesuai dengan [2]. Demikian halnya dengan PGL, ketika menyelesaikan masalah siswa harus terlebih dahulu menguasai konsep garis lurus, gradien, menentukan titik-titik yang dilewati garis lurus sebuah garis lurus, menentukan persamaan garis lurus, dan menyajikan persamaan garis lurus tersebut dalam grafik.

Ketika menyajikan persamaan garis lurus dengan grafik, diperlukan kemampuan meletakkan titik-titik dalam bidang koordinat. Kemampuan ini merupakan bagian dari kemampuan spasial. Adanya posisi di sebelah kiri-kanan atau atas-bawah dari titik $O(0,0)$, dengan melibatkan bilangan bulat negatif dan positif menyebabkan siswa konsep ini menjadi lebih sulit lagi. Hubungan posisi garis sebagai interpretasi dari gradien juga menjadi konsep yang kompleks bagi siswa. Hal ini terkait antara bahasa matematika dan interpretasinya, dikaitkan dengan pengetahuan awal yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah. Hasil studi ini sejalan dengan penelitian [3]. Kurangnya kemampuan spasial ini juga berdampak pada strategi matematis untuk memecahkan masalah [6].

Berbagai strategi dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini. Menurut guru, kata kuncinya adalah meningkatkan pemahaman konsep. Upaya ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dengan pembelajaran dengan media, mengaitkan konsep yang dipelajari dengan sesuatu yang terkait erat dengan siswa maupun kehidupan sehari-hari, maupun dengan latihan pemecahan masalah [13]. Pembelajaran memanfaatkan media juga dapat dilakukan untuk mempermudah siswa memahami konsep, menghubungkan, dan membuat interpretasi berupa gambar, dan meningkatkan kemampuan spasial. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian [10] yang menggunakan *board game* untuk meningkatkan kemampuan spasial dan juga [11] yang menggunakan analogi bidang datar. Peningkatan kemampuan spasial ini juga mempengaruhi kemampuan matematika yang lain misalnya kalkulus [14].

Karena guru merupakan ujung tombak pembelajaran, kemampuan guru membelajarkan PGL merupakan hal yang urgen. Penguasaan guru terhadap konten pembelajaran matematika (*pedagogical content knowledge*, PCK) dan metode pembelajaran (*pedagogical competence*) merupakan hal yang perlu menjadi perhatian. Kemampuan guru melatih tipe-tipe pemecahan masalah akan membantu siswa melakukan pemecahan masalah dengan berbagai strategi. Dalam proses pembelajaran ini, bahasa yang digunakan guru dalam pembelajaran matematika sebaiknya mudah dipahami sehingga siswa mudah memahami dan mudah untuk diingat. Hal ini sesuai dengan pernyataan [7]. Dengan bahasa yang mudah dipahami tersebut, guru dapat membelajarkan konsep kemudian dikombinasikan untuk memecahkan masalah [9], dan juga mengurangi kesalahan siswa dalam memecahkan masalah [3] dalam belajar matematika. Dengan mengurangi kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah, sikap positif siswa terhadap matematika dapat dibangun sehingga berkontribusi meningkatkan capaian pembelajarannya

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil studi menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal garis lurus terkait dengan pemahaman konsep, kesalahan dalam terkait prosedur, dan kesalahan dalam meletakkan titik-titik dalam bidang koordinat (terkait kemampuan spasial). Kata kunci strategi menyelesaikan permasalahan ini adalah meningkatkan pemahaman konsep siswa dan menerapkannya dalam pemecahan masalah khususnya berbagai tipe penyelesaian masalah PGL. Meningkatkan kemampuan guru dari sisi konten dan metode pembelajaran, menggunakan media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan spasial, menggunakan bahasa yang tepat dalam pembelajaran merupakan strategi untuk mengurangi kesalahan siswa.

Berbagai penelitian lanjutan dapat dilakukan terkait dengan hasil studi ini. Kesulitan siswa menggunakan soal-soal *constructed response* perlu dieksplorasi untuk mengetahui kesalahan berdasarkan jawaban siswa, tidak hanya bersumber dari guru. Alur belajar (*learning trajectory*) pembelajaran PGL juga perlu diteliti, sehingga ditemukan cara mudah membelajarkan konsep PGL. Pembelajaran PGL berorientasi kemampuan berfikir tingkat tinggi juga perlu dikembangkan, berikut instrument untuk mengukur kemampuan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. N. Ganal & M.R. Guiab, M. R, "Problems and difficulties encountered by students towards mastering learning competencies in mathematics", *Journal of Arts, Science & Commerce*, vol. 5, no. 4, pp. 25–37, 2014.
- [2] T. Tambychik, T. Subahan, & M. Meerah, "Students' difficulties in mathematics problem-solving: what do they say?", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, vol 8, pp. 142–151, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>
- [3] N, Kivkovich, "A tool for solving geometric problems using mediated mathematical discourse (for teachers and pupils)", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, July, no. 209, pp. 519–525, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.282>
- [4] A. Özerem, "Misconceptions in geometry and suggested solutions for seventh grade students", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 55, no. 4, pp. 720–729, 2012, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.557>
- [5] C. C. Gloria, "Mathematical competence and performance in geometry of high school students mathematics concepts in geometry", *International Journal of Science and Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 53–69, 2015.
- [6] E.V. Laski, B. M. Casey, Q. Yu, A. Dulaney, M. Heyman, E. Dearing, "Spatial skills as a predictor of first grade girls use of higher level arithmetic strategies", *Learning and Individual Differences*, vol 23, pp. 123–130, 2013.
- [7] G. Boulet, "How does language impact the learning of mathematics? Let me count the ways", *Journal of Teaching and Learning*, vol. 5, no. 1, 1–12, 2007.
- [8] A. Jupri & P. Drijvers, "Student difficulties in mathematizing word problems in algebra", *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol. 12, no. 9, pp. 2481-2502, 2016, doi: 10.12973/eurasia.2016.1299a
- [9] D. Patkin, "Various ways of inculcating new solid geometry concepts", *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, vol. 3, no. 2, 140–154, 2015.
- [10] C. C. Chung, H. Yen-Chih, R. C. Yeh, S. J. Lou, "The influence board games on mathematical spatial ability of grade 9 students in junior high school". *International Journal of Social Science*, vol. 3, no. 1, pp. 120-143, 2017, doi: <https://dx.doi.org/10.20319/pijss.2017.31.120143>
- [11] L. Budai, "Improving problem-solving skills with the help of plane-space analogies", *CEPS Journal*, vol. 3, no. 4, pp. 79-98, 2013.
- [12] J.W. Creswell, "Research design, qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)", London: Sage Publications, 2014.
- [13] H. Retnawati, B. Kartowagiran, J. Arlinwibowo, & E. Sulistyarningsih, "Why are the Mathematics National Examination Items Difficult and What Is Teachers' Strategy to Overcome It?", *International Journal of Instruction*, vol. 10, no. 3, pp. 257–276, 2017, <https://doi.org/10.12973/iji.2017.10317a>
- [14] J.G. Cromley, J. L. Booth, T. W. Wills, B. L. Chang, N. Tran, M. Madeja, T. F. Shipley & W. Zahner, "Relation of spatial skills to calculus proficiency: A brief report", *Mathematical Thinking and Learning*, vol. 19, No. 1, pp 55-68, 2017, doi:[10.1080/10986065.2017.1258614](https://doi.org/10.1080/10986065.2017.1258614)