



# Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback*

Rena Yuliantika Shora<sup>a,\*</sup>, Kartono<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229, Indonesia

\* Alamat Surel: [renayuliantikas@gmail.com](mailto:renayuliantikas@gmail.com)

## Abstrak

Kemampuan penalaran matematis perlu ditingkatkan agar peserta didik dapat menyelesaikan masalah matematika dengan baik. Penelitian ini bertujuan (1) untuk mengetahui pembelajaran POGIL dengan *Peer Feedback* efektif pada pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik, (2) untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran peserta didik berdasarkan kemandirian belajar pada pembelajaran POGIL dengan *Peer Feedback*. Penelitian ini merupakan penelitian *mixed methods* dengan *sequential explanatory design*. Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII di salah satu sekolah menengah pertama di kota Semarang. Pengambilan sampel dengan teknik *random sampling* dan penentuan subjek dengan teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran POGIL dengan *Peer Feedback* efektif pada pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik. Deskripsi kemampuan penalaran peserta didik berdasarkan kemandirian belajar pada pembelajaran POGIL dengan *Peer Feedback* yaitu (a) peserta didik dengan kemandirian tinggi memenuhi semua indikator kemampuan penalaran matematis; (b) peserta didik dengan kemandirian sedang memenuhi dua indikator kemampuan penalaran matematis; dan (c) peserta didik dengan kemandirian rendah hanya memenuhi satu indikator kemampuan penalaran matematis.

## Kata kunci:

Kemampuan Penalaran Matematis, Kemandirian Belajar, *Process Oriented Guided Inquiry Learning*, *Peer Feedback*

© 2020 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu jembatan untuk memperoleh ilmu dan keterampilan yang akan berguna untuk masa depan. Salah satu upaya pendidikan yang menjadi perhatian adalah perkembangan pendidikan matematika. Menurut Nunes & Csapo (2011: 17) matematika adalah salah satu disiplin ilmu tertua dan menawarkan konten yang valid untuk kurikulum sekolah. Materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang saling berkaitan, yaitu penalaran matematis diperlukan untuk memahami materi matematika, dan melalui belajar matematika untuk melatih dan mengasah penalaran matematis.

Mullis *et al.* (dalam Masduki *et al.*, 2013: 423) Penalaran merupakan tingkatan tertinggi dalam domain kognitif. Sedangkan menurut Rizqi & Surya (2017: 3528) kemampuan penalaran matematis adalah suatu aktivitas, proses penalaran, kemampuan berpikir untuk mendapatkan suatu kesimpulan atau membuat suatu kebenaran pernyataan baru. Hal ini selaras dengan Saleh *et al.* (2018: 44) menyatakan sebuah kesimpulan dapat ditarik melalui penalaran dengan melihat setiap hubungan dari argumen atau informasi yang tersedia. Sukirwan *et al.* (2018: 1) menyatakan bahwa kompleksitas penyebab penalaran termasuk kemampuan yang tidak mudah dicapai oleh peserta didik. Isneni *et al.* (2018) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa kemampuan penalaran peserta didik kelas VII masih rendah. Peneliti juga melakukan studi pendahuluan pada pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas VII di SMP Negeri 7 Semarang.

## To cite this article:

Shora, R.Y., & Kartono. (2020). Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 3, 551-560

Berikut merupakan salah satu soal perbandingan mengenai indikator mengajukan dugaan dan memberikan alasan yang logis.

Lima ekor kerbau memakan rumput seluas 5 kali lapangan bola dalam 5 hari. Jika kecepatan memakan rumput setiap kerbau sama, berapa hari yang diperlukan oleh 3 ekor kerbau untuk menghabiskan rumput seluas 3 kali lapangan bola?

Salah satu hasil pekerjaan peserta didik dalam menyelesaikan soal diatas disajikan pada Gambar 1.

Diketahui : lima ekor kerbau memakan rumput seluas 5 x lapangan bola dalam 5 hari.  
 Ditanya : Berapa hari yang diperlukan oleh 3 ekor kerbau untuk menghabiskan  
 3 x lapangan bola?  
 Dijawab : 5 ekor kerbau → memakan rumput 5 x lapangan bola : 5 hari  
 3 ekor kerbau → memakan rumput 3 x lapangan bola : 3 hari  
 Jadi, yang diperlukan oleh 3 ekor kerbau untuk menghabiskan 3 x lap. bola  
 adalah 3 hari

**Gambar 1.** Penyelesaian Siswa pada Soal Materi Perbandingan

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik masih rendah. Hampir semua peserta didik menjawab hal yang sama. Peserta didik belum bisa menalar mengenai pernyataan yang diketahui. Sehingga, peserta didik belum bisa memberikan jawaban dengan tepat.

Kemampuan penalaran matematis penting untuk ditumbuhkan agar peserta didik mampu memahami konsep matematika dengan baik. Oleh karena itu, perlu adanya suatu upaya dalam kegiatan pembelajaran agar pencapaian nilai matematika siswa dapat lebih optimal. Model pembelajaran yang akan digunakan agar disesuaikan dengan materi yang diajarkan dan ukuran kognitif untuk melatih kemampuan penalaran matematis peserta didik. Menyadari keadaan yang telah diuraikan di atas, maka kemampuan penalaran matematis peserta didik perlu mendapat perhatian dalam pembelajaran matematika. Salah satu model pembelajaran yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan tersebut adalah model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*).

POGIL merupakan model pembelajaran yang berbasis penemuan dan merupakan kombinasi pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran kooperatif (Sen *et al.*, 2015:54). POGIL termasuk dalam pembelajaran kooperatif, peserta didik bekerja dalam tim yang terdiri dari 3-4 orang, mendesain kegiatan untuk membangun kemampuan kognitif, dan mengembangkan keterampilan selama proses pembelajaran. Pada penelitian ini untuk membantu mendukung kerja tim dalam diskusi kelompok, maka peneliti menggunakan media cetak berupa LKPD. Prastowo (2015: 204) menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

Menurut Irwanto *et al.* (2018: 779) POGIL dapat meningkatkan pencapaian hasil peserta didik dan peserta didik diarahkan untuk memperoleh konsep dengan proses berorientasi, lebih konstruktif dan interaktif. De Gale & Boisselle (2015: 58) juga menyatakan bahwa POGIL sebagai strategi pembelajaran kolaboratif yang dapat memberikan keuntungan pengalaman konkret sehingga mampu membantu para peserta didik belajar dengan lebih baik. Hanson (2013: 31) Terdapat tujuh tahapan pembelajaran POGIL yaitu *engage, elicit, explore, explain, elaborate, elaborate and extend, and evaluated*. Setiap anggota kelompok dalam pembelajaran POGIL memiliki peran masing-masing yaitu manajer, juru bicara, notulen, dan *strategy analyst*.

Dalam penelitian ini, kegiatan akhir pembelajaran akan dilakukan umpan balik formatif yaitu *peer feedback* untuk peserta didik yang harus melakukan perbaikan. Jadi, sebelum diberikan *peer feedback* maka peserta didik akan diberikan asesmen formatif (*formative assessment*) terlebih dahulu. Menurut Irons (2008: 7) umpan balik formatif sangat potensial dan memiliki kekuatan penuh dalam membangun perangkat pembelajaran. Stahlberg (2016: 85) menyatakan bahwa *peer feedback* merupakan cara yang menjanjikan untuk meningkatkan pembelajaran.

Pengembangan pola pikir peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan tidak bergantung pada orang lain merupakan salah satu tujuan pembelajaran. Kondisi aktivitas belajar peserta didik secara mandiri dan tidak bergantung pada orang lain disebut juga dengan kemandirian belajar peserta didik. Hal ini selaras dengan Kurniawati *et al.* (2015: 103) menyatakan bahwa keberhasilan belajar peserta didik tidak hanya ditentukan pada pemilihan model pembelajaran yang tepat, tetapi juga kemandirian belajar peserta didik. Selain itu Fadlelmula (2010: 364) yang menyatakan kemandirian belajar adalah kunci konsep untuk berhasil dalam pembelajaran akademik. Sudirman *et al.* (2017: 250) Kemandirian belajar adalah kemampuan anak untuk melakukan kegiatan belajar secara bertanggungjawab yang digerakkan oleh motivasi diri dan pencapaian prestasi belajar sama baiknya dan seoptimal mungkin. Menurut Sari *et al.* (2017: 2) tujuan dari kemandirian belajar adalah untuk mengajar peserta didik untuk belajar sendiri dan pada gilirannya memberdayakan mereka dalam proses belajar terlepas dari konteks atau lingkungan belajar mereka. Mulyono (2017:691) juga menambahkan lingkungan belajar sangat diperlukan untuk meningkatkan kemandirian belajar.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu (1) apakah pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* efektif pada pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik? (2) bagaimana deskripsi kemampuan penalaran matematis berdasarkan kemandirian belajar pada pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback*?

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut (1) untuk mengetahui pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* efektif pada pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik, (2) untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran peserta didik berdasarkan kemandirian belajar pada pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback*.

Dalam penelitian ini, indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan adalah indikator menurut Rizqy & Surya yaitu (1) mengajukan dugaan; (2) menyusun bukti dan memberikan alasannya; (3) memeriksa validitas suatu argumen; (4) mengambil keputusan dari suatu pernyataan. Sedangkan indikator kemandirian belajar yang digunakan adalah indikator menurut Hidayati & Listyani yaitu 1) ketidaktergantungan terhadap orang lain; (2) memiliki kepercayaan diri; (3) berperilaku disiplin; (4) memiliki rasa tanggung jawab; (5) berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri; dan (6) melakukan kontrol diri.

---

## 2. Metode

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sequential explanatory design*, yaitu menggabungkan metode kuantitatif dan metode kualitatif dengan cara mengumpulkan data kuantitatif terlebih dahulu pada penelitian kemudian mengumpulkan data kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* pada pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas VII SMP Negeri 7 Semarang. Sedangkan metode Kualitatif digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis peserta didik berdasarkan kemandirian belajar matematika pada pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback*.

Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri 7 Semarang tahun ajaran 2018/2019. Pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling*. Hal ini dilakukan dengan memilih secara acak dua kelas dari populasi tanpa adanya perbedaan strata antara masing-masing kelas. Pada penelitian ini, terpilih satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VII A dengan menggunakan pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* dan satu kelas sebagai kelas kontrol yaitu VII C dengan menggunakan pembelajaran *Discovery Learning* sesuai pembelajaran guru yang dilakukan disekolah. Materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi aritmetika sosial. Subjek dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan subjek didasarkan pada kriteria yaitu tingkat kemandirian kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* dan pembelajaran *Discovery Learning*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar matematika. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) metode dokumentasi yang digunakan untuk memperoleh data-data yang berhubungan dalam penelitian; (2) metode tes berupa pemberian *posttest*; (3) metode angket kemandirian

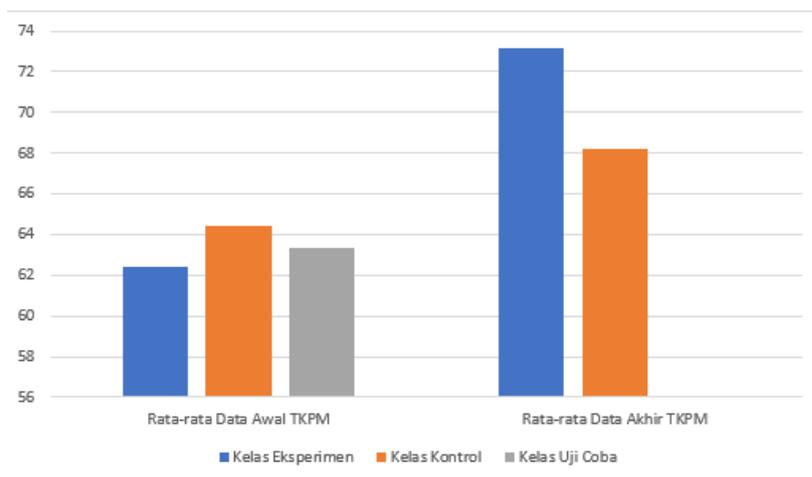
belajar matematika untuk mengetahui respon peserta didik mengenai tingkat kemandirian tinggi, sedang, dan rendah; dan (4) metode wawancara digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan cara tanya jawab mengenai jawaban peserta didik pada tes kemampuan penalaran matematis.

Teknik analisis data kuantitatif digunakan untuk menguji apakah pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* efektif pada pencapaian kemampuan penalaran matematis. Kategori efektif yang terdapat dalam penelitian ini sebagai berikut (1) rata-rata hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran POGIL dengan *peer feedback* lebih dari atau sama dengan 65; (2) peserta didik yang mengikuti pembelajaran POGIL dengan *peer feedback* tuntas secara proporsi yaitu apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik yang mengikuti pembelajaran POGIL dengan *peer feedback* mencapai nilai 65; (3) rata-rata hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran POGIL dengan *peer feedback* lebih baik daripada rata-rata hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran *Discovery Learning*; (4) proporsi peserta didik yang mencapai nilai 65 pada pembelajaran POGIL dengan *peer feedback* lebih baik daripada proporsi peserta didik yang mencapai nilai 65 pada pembelajaran *Discovery Learning*.

Teknik analisis data kualitatif digunakan untuk memperoleh deskripsi kemampuan penalaran matematis berdasarkan kemandirian belajar matematika pada pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback*. Data kualitatif ini diperoleh melalui wawancara dengan enam subjek penelitian pada kelas eksperimen. Dari enam subjek tersebut, dua subjek merupakan kategori kemandirian belajar matematika tinggi, dua subjek dengan kemandirian belajar matematika sedang, dan dua subjek dengan kemandirian belajar matematika rendah.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas data awal kelas eksperimen, kelas kontrol, dan kelas uji coba menunjukkan bahwa data awal tersebut berdistribusi normal dan tidak ada perbedaan varians antara ketiga kelas. Hasil kesamaan rata-rata data awal juga menunjukkan bahwa kemampuan awal ketiga kelas tidak berbeda secara signifikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



**Gambar 2.** Grafik Rata-rata Hasil Tes Studi Pendahuluan dan Rata-rata Hasil *Posttest*

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa rata-rata hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hasil tes kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena itu, perhitungan menggunakan statistik parametris dapat digunakan untuk menguji hipotesis 1 dan 2 yaitu uji rata-rata satu sampel dan uji proporsi satu sampel.

Perhitungan uji hipotesis 1 menggunakan uji rata-rata satu pihak (pihak kanan) dan menggunakan uji  $t$ . Berdasarkan perhitungan dengan taraf nyata 5% dan  $dk = 32 - 1 = 31$ , diperoleh  $t_{tabel} = 1,6955$ , dan  $t_{hitung} = 4,990967$ . Oleh karena itu, karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran POGIL

dengan *peer feedback* lebih dari 64,5. Sedangkan uji hipotesis 2 menggunakan uji proporsi satu pihak yaitu uji proporsi pihak kanan dan menggunakan uji z. Berdasarkan perhitungan dengan taraf nyata 5% diperoleh  $z_{hitung} = 1,687214$ , dan  $z_{tabel} = 1,645$ . Oleh karena itu, karena  $z_{hitung} > z_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa proporsi kemampuan penalaran matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model POGIL dengan *peer feedback* lebih dari 0,745.

Berdasarkan hasil uji hipotesis 1 dan 2 diperoleh bahwa pembelajaran POGIL dengan *Peer Feedback* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Hanib *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran POGIL dapat meningkatkan ketuntasan belajar dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, Walker dan Warfa (2017: 11) mengemukakan bahwa pada pembelajaran POGIL, peserta didik memiliki pencapaian prestasi yang lebih tinggi dan menurunkan resiko kegagalan pembelajaran sekitar 30%.

Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *peer feedback* berfokus pada penemuan konsep materi yang sedang dipelajari oleh peserta didik sendiri. Pada proses menemukan konsep, peserta didik dapat bertukar gagasan melalui kegiatan berkelompok dalam menyelesaikan LKPD. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sari *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran POGIL dilengkapi LKS dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Daubenmire & Bunce (2014: 98) menyatakan bahwa “when developing conceptual understanding, students of all ability ranges improve when guided by more questions to extend their discussions”. Penerapan POGIL dengan sedikit variasi dalam hal ini pemberian lembar kerja dapat menyebabkan perbedaan yang signifikan pada hasil belajar. Hal tersebut sejalan dengan Riwayati & Destania (2018: 32) yang menyatakan bahwa *worksheets that are developed have potential effect, this can be seen based on the average value of students' mathematical reasoning abilities in good categories*. Sementara itu, Purnomo & Abadi (2015: 271) dalam penelitiannya menerapkan POGIL dengan worksheet pada pembelajaran K-13 untuk mengembangkan kompetensi peserta didik.

Selain itu, agar peserta didik semuanya aktif dalam pembelajaran maka dalam kegiatan berkelompok setiap anggota kelompok memiliki peran agar mereka lebih bertanggung jawab pada tugas kelompoknya. Pemberian peran untuk setiap anggota kelompok juga membuat peserta didik lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran dikelas. Peran yang diterima masing-masing anggota kelompok untuk setiap pertemuannya berbeda sehingga peserta didik mendapatkan tanggung jawab yang berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan teori Piaget sebagaimana dikutip dalam Rifa'i & Anni (2015: 152-153) yang mengemukakan bahwa proses pembelajaran adalah proses aktif, karena pengetahuan terbentuk dari dalam subjek belajar sehingga perlu diciptakan suatu kondisi belajar yang memungkinkan anak belajar sendiri dan tanpa adanya tekanan.

Pada akhir pembelajaran, peserta didik yang belum tuntas pada tes formatif diberikan kegiatan umpan balik berupa *peer feedback* dalam pembelajaran remedial. Dalam kegiatan *peer feedback*, peserta didik yang kurang memahami materi yang sedang dipelajari akan mendapatkan bantuan dari temannya yang sudah memahami materi yang belum dikuasainya. Sehingga peserta didik tersebut akan lebih memahami materi yang sedang dipelajari dan setelah diberikan tes formatif lanjutan, peserta didik tersebut tuntas pada indikator yang sedang diukur. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Reinholz (2018) bahwa pemberian *peer feedback* dapat meningkatkan proses pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *peer feedback* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tinggi matematis.

Pada kelas kontrol yang diberikan pembelajaran *Discovery Learning*, pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok. Namun, kerjasama antar peserta didik dalam kelompok masih kurang karena tidak adanya pembagian tugas yang jelas. Pada proses penemuan konsep materi yang sedang dipelajari, LKPD dikerjakan oleh peserta didik yang dominan dalam kelompok. Hal tersebut mengakibatkan peserta didik yang lain kurang menyerap pengetahuan yang diperoleh sehingga menyebabkan hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik pada kelas kontrol lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik pada kelas eksperimen. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Farda *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa pemberian tanggung jawab berupa peran kepada setiap anggota kelompok berpengaruh pada keberhasilan pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Hasil juga menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang sama. Oleh karena itu, perhitungan statistik parametris dapat digunakan untuk menguji hipotesis 3 dan 4 yaitu uji perbedaan rata-rata dan uji perbedaan proporsi.

Perhitungan uji hipotesis 3 menggunakan uji perbedaan rata-rata pihak kanan dengan menggunakan uji  $t$ . Hasil uji perbedaan rata-rata dengan taraf nyata 5% dan  $dk = 32 + 32 - 2 = 62$ , diperoleh  $t_{tabel} = 1,6698$ , dan  $t_{hitung} = 2,00919$ . Berdasarkan hal tersebut diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi, rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran POGIL dengan *peer feedback* lebih baik daripada rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik pada pembelajaran *Discovery Learning*. Perhitungan uji hipotesis 4 menggunakan uji perbedaan proporsi pihak kanan dengan menggunakan uji  $z$ . Hasil uji perbedaan proporsi dengan taraf nyata 5%, diperoleh  $z_{tabel} = 1,645$ , dan  $z_{hitung} = 1,814229$ . Berdasarkan hal tersebut diperoleh  $z_{hitung} > z_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi, proporsi kemampuan penalaran matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran POGIL dengan *peer feedback* lebih baik daripada proporsi kemampuan penalaran matematis peserta didik pada pembelajaran *Discovery Learning*.

Adapun grafik yang menunjukkan perbandingan kemampuan penalaran matematis pada setiap indikator disajikan pada Gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan grafik pada Gambar 3 tampak bahwa perbedaan kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada indikator pertama, kedua, ketiga, dan keempat berturut-turut adalah 2.8125%, 8.75%, 2.5%, dan 5.625%. Perbedaan terbesar terjadi pada indikator kedua, yaitu menyusun bukti dan memberikan alasannya. Pada indikator ini, terdapat perbedaan sebesar 8.75% antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut dikarenakan pada kelas kontrol, peserta didik kurang memahami maksud dari soal. Sedangkan perbedaan terkecil terjadi pada indikator memeriksa validitas argumen. Pada indikator ini, antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan sebesar 2.5%. Hal tersebut dikarenakan peserta didik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol terbiasa mengerjakan soal dengan menuliskan konsep rumus yang akan digunakan untuk perhitungan.

Faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab adanya perbedaan hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran *Discovery Learning* antara lain (1) peserta didik melaksanakan pembelajaran matematika dengan antusias dan tanpa ada tekanan, sehingga materi pelajaran dapat diterima; (2) pada pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback*, guru menyediakan pengalaman belajar yang dirancang dalam memahami materi dan membangun pengetahuannya sendiri dengan diskusi dan bimbingan guru. Sehingga peserta didik lebih mudah mengingat materi yang dipelajari; (3) adanya pemberian peran untuk masing-masing anggota kelompok menjadikan peserta didik lebih bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas yang diberikan demi kesuksesan kelompok, sehingga tidak terdapat peserta didik yang dominan dalam kelompok; (4) adanya *peer feedback* menjadikan peserta didik lebih memahami materi yang belum dikuasainya. Selain itu, *peer feedback* juga membantu peserta didik dalam meningkatkan kerjasama dalam pembelajaran matematika dan melatih peserta didik untuk saling tolong menolong dalam kegiatan belajar mereka.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* efektif terhadap pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik karena memenuhi kriteria. Hal ini sejalan dengan penelitian Farda *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa model pembelajaran POGIL bernuansa etnomatematika berbantuan LKPD efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada

pemberian bantuan serta kemampuan matematis yang diukur. namun, penelitian tersebut sama-sama mengukur kemampuan matematis tingkat tinggi.

Pemilihan subjek penelitian untuk kemandirian kategori tinggi, sedang, dan rendah ditafsirkan dengan kriteria berikut (Azwar, 2012: 149).

**Tabel 1.** Kriteria Penafsiran Skala Kemandirian

Klasifikasi	Interval
Tinggi	$x \geq (\mu + \sigma)$
Sedang	$(\mu - \sigma) \leq x < (\mu + \sigma)$
Rendah	$x < (\mu - \sigma)$

Dari perhitungan sesuai tabel diatas diperoleh hasil analisis angket kemandirian dari 32 peserta didik kelas VII A. Terdapat 14 peserta didik dengan kemandirian tinggi, 16 peserta didik dengan kemandirian sedang, dan 2 peserta didik dengan kemandirian rendah. Setelah itu dipilih dua subjek penelitian dari tiap tingkat kemandirian seperti berikut ini.

**Tabel 2.** Pemilihan Subjek Penelitian

Subjek	Skor Angket	Kemandirian Belajar	Hasil <i>posttest</i>
A-16	61	Tinggi	100
A-32	65	Tinggi	95
A-5	52	Sedang	72,5
A-23	51	Sedang	67,5
A-3	38	Rendah	57,5
A-12	39	Rendah	62,5

Selanjutnya keenam subjek tersebut diwawancarai untuk memastikan bahwa data yang diperoleh valid. Teknik yang digunakan adalah triangulasi teknik. Triangulasi teknik merupakan teknik pengumpulan data yang berbeda namun dari sumber yang sama. Dalam hal ini teknik pengumpulan data menggunakan cara tes dan wawancara.

### 3.1. Kemampuan Penalaran Matematis Kategori Kemandirian Tinggi

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh informasi bahwa pada indikator mengajukan dugaan, peserta didik mampu memberikan dugaan dan memberikan alasan yang logis terhadap dugaan yang diajukan. Pada saat membuktikan suatu persoalan, peserta didik mampu menyusun bukti dengan runtut dan berdasarkan alasan yang logis. Peserta didik juga mampu memeriksa validitas suatu argumen berdasarkan alasan yang logis dan perhitungan yang tepat. Selain itu, peserta didik mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan alasan yang logis dan perhitungan yang tepat. Berdasarkan hal tersebut, peserta didik dengan kemandirian belajar matematika kategori tinggi dapat mencapai semua indikator kemampuan penalaran matematis.

Peserta didik yang memiliki kemandirian belajar matematika tinggi selalu mengumpulkan tugas tepat waktu. Hal ini sejalan dengan Penelitian Astuty *et al.* (2019: 54) yang menyatakan bahwa ketika dihadapkan pada tugas matematika, peserta didik yang memiliki kemandirian tinggi akan mengambil keuntungan dengan memberikan waktu terbaik mereka untuk menyelesaikan tugas. Selain itu, Isnaeni *et al.* (2018: 113) juga menyatakan bahwa peserta didik yang penalarannya baik lebih cenderung memiliki kemandirian lebih baik daripada peserta didik yang penalarannya kurang.

### 3.2. Kemampuan Penalaran Matematis Kategori Kemandirian Sedang

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh informasi bahwa peserta didik dengan kemandirian belajar matematika kategori sedang dapat mencapai dua indikator kemampuan penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan dan mengambil keputusan dari suatu pernyataan. Peserta didik mengalami sedikit

kesulitan pada saat menyelesaikan persoalan pada indikator menyusun bukti, dan memeriksa validitas suatu argumen. Kelebihan dari kedua subjek pada dua indikator yang tidak dicapainya adalah kedua subjek mampu menyelesaikan soal dengan beberapa langkah yang benar. Penelitian Astuty *et al.* (2019: 54) juga menyatakan bahwa perbedaan kategori kemandirian belajar akan berdampak pada pemahaman peserta didik mengenai soal kemampuan penalaran matematis.

Peserta didik kategori kemandirian sedang memiliki kelebihan yang dapat dilihat dari hasil analisis angket kemandirian belajar peserta didik. Kedua subjek dengan kemandirian belajar matematika kategori sedang mempunyai rasa tanggung jawab dalam kegiatan belajarnya. Hal tersebut dapat dilihat dari subjek memberikan respon sesuai (S) terhadap pernyataan “ketika membahas masalah matematika secara berkelompok, saya ikut aktif mencari solusi pemecahan masalah” dan memberikan respon tidak sesuai (TS) pada pernyataan “saya tidak ikut mengerjakan tugas kelompok matematika karena teman sekelompok saya bintang kelas yang selalu juara 1”. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa peserta didik kategori kemandirian sedang memiliki karakter tanggung jawab yang baik.

### 3.3. Kemampuan Penalaran Matematis Kategori Kemandirian Rendah

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh informasi bahwa peserta didik dengan kemandirian belajar matematika kategori rendah dapat mencapai satu indikator kemampuan penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan. Peserta didik mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan persoalan pada indikator menyusun bukti, memeriksa validitas suatu argumen, dan mengambil keputusan dari suatu pernyataan. Kelebihan dari kedua subjek pada indikator memeriksa validitas suatu argumen adalah kedua subjek mampu menyelesaikan soal dengan beberapa langkah yang benar. Pada indikator mengambil keputusan dari suatu pernyataan, subjek A-3 mampu memberikan alasan yang logis mengenai keputusan yang diambil sedangkan subjek A-12 mampu menyusun langkah-langkah yang tepat sebelum mengambil keputusan. Berdasarkan penelitian Isnaeni *et al.* (2018: 114) bahwa penyebab kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal kemampuan penalaran matematis disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep. Nurwijayanti *et al.* (2017: 44) juga menyatakan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan matematika rendah masih kesulitan dalam tahap penyelesaian masalah.

Peserta didik kategori kemandirian rendah memiliki kelebihan yang dapat dilihat dari hasil analisis angket kemandirian belajar peserta didik. Kedua subjek dengan kemandirian belajar matematika kategori rendah mempunyai sikap berperilaku disiplin dalam kegiatan belajarnya. Hal tersebut dapat dilihat dari subjek memberikan respon sesuai (S) terhadap pernyataan “saya mengumpulkan tugas matematika sesempit yang saya kerjakan” dan memberikan respon tidak sesuai (TS) pada pernyataan “saya mencari-cari alasan agar tidak mengikuti pelajaran matematika”. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa peserta didik kategori kemandirian sedang memiliki karakter disiplin yang baik.

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian kuantitatif dan kualitatif, maka diperoleh analisis data gabungan dalam penelitian ini seperti berikut ini.

**Tabel 3.** Hasil Tes KPM berdasarkan Kemandirian Belajar Matematika

KBM	Jumlah	Jumlah Tuntas	Jumlah Tidak Tuntas
Tinggi	14	14	0
Sedang	16	14	2
Rendah	2	0	2

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa kemandirian belajar matematika peserta didik kelas eksperimen secara garis besar sudah baik. Hal tersebut dapat dilihat dari kemandirian belajar matematika kategori rendah hanya 2 peserta didik. Nilai hasil tes kemampuan penalaran matematis 2 peserta didik kategori kemandirian sedang yang tidak tuntas yaitu 60 dan 62,5. Nilai tersebut hanya memiliki selisih 5 poin dan 2,5 poin dari KKM yang ditentukan yaitu 65. Sedangkan nilai hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik kategori kemandirian rendah yaitu 57,5 dan 62,5. Nilai tersebut memiliki selisih 7,5 poin dan

2,5 poin dari KKM yang ditentukan yaitu 65. Selain itu, rata-rata hasil tes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen yaitu 73,125.

Berdasarkan hal di atas diperoleh bahwa penelitian kualitatif mendukung hasil penelitian kuantitatif karena kemandirian peserta didik pada kelas eksperimen sudah dikatakan baik dan rata-rata hasil tes kemampuan penalaran matematis juga lebih dari KKM yang ditentukan.

---

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh bahwa pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan *Peer Feedback* efektif pada pencapaian kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam materi aritmetika sosial. Subjek dengan kemandirian tinggi memenuhi 4 indikator kemampuan penalaran matematis. Subjek dengan kemandirian sedang memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yaitu mampu mengajukan dugaan dengan memberikan alasan yang logis dan mengambil keputusan yang benar dari suatu pernyataan disertai alasan yang logis. Namun, kelebihan dari subjek dengan kemandirian sedang adalah subjek mampu menjawab semua soal dengan pemahaman dan penalaran masing-masing subjek meskipun untuk 2 indikator yang lain hasilnya masih salah. Subjek dengan kemandirian rendah mampu memenuhi indikator mengajukan dugaan dan memberikan alasan yang logis terhadap dugaan yang subjek ajukan. Namun, kelebihan dari subjek dengan kemandirian rendah adalah subjek mampu menjawab semua soal kemampuan penalaran matematis dengan pemahaman dan penalaran dari masing-masing subjek meskipun hasilnya untuk 3 indikator yang lain masih salah.

---

#### Daftar Pustaka

- Astuty, Eny Sri Wiji, St. Budi Waluyo, & Sugianto. (2019). Mathematical Reasoning Ability Based on Self Regulated Learning by Using The Learning of Reciprocal Teaching with RME approach. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 8(1): 49-56.
- Azwar, Saifuddin. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- De Gale, S. & Boisselle L.N. (2015). The Effect of POGIL on Academic Performance and Academic Confidence. *Science Education International*, 26(1): 56-61.
- Daubemire, Patrick L, & Diane M. Bunce. (2014). What Do Students Experience during POGIL Instruction?. Washington: East Carolina Univ.
- Fadlelmula, Fatma Kayan. (2010). Mathematical Problem Solving and Sel-Regulated Learning. *International Journal of Learning*, 17(3): 364-372.
- Farda, Hilyatin, Zaenuri, & Sugiarto. (2017). *Keefektifan Model Pembelajaran POGIL Bernuansa Etnomatematika Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa*. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(2).
- Hanib, Mohamad Tofan, Suhadi, & Sri Endah Indriwati. (2017). Penerapan Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Karakter Peserta didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(1): 22-31.
- Hanson, David. (2013). *Instructor's Guide to Process Oriented Guided Inquiry Learning*. Hampton: Pacific Crest.
- Hidayati, K. & E. Listiyani. (2010). Pengembangan Instrumen Kemandirian Belajar Maha peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 14(1): 84-99.
- Irons, Alastair. (2008). *Enhancing Learning through Formative Assessment and Feedback assessment*. New York: Routledge.
- Irwanto, Anip Dwi Saputro, Eli Rohaeti, A.K. Prodjosantoso. (2018). Promoting Critical Thinking and Problem Solving Skills of Preservice Elementary Teachers through Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL). *International Journal of Instruction*, 11(4): 777-794.
- Isnaeni, Sarah *et al.* (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Peserta didik SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus. Siliwangi: IKIP Siliwangi. *Journal of Medives*, 2(1): 107-115.

- Kurniawati, Maya, Iwan Junaedi, & Scolastika Mariani. (2015). Analisis Karakteristik Berpikir Geometri dan Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Fase Van Hiele Berbantuan Geometers Sketchpad. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2): 102-107.
- Masduki *et al.*. (2013). *Level Kognitif Soal-soal Buku Pelajaran Matematika SMP*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.
- Mulyono, Dodik. (2017). The Influence of Learning Model and Learning Independence on Mathematics Learning Outcomes by Controlling Students' Early Ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3): 689-708.
- Nunes, T., & Csapó, B. (2011). *Developing and assessing mathematical reasoning*. In B. Csapó & M. Szendrei (Eds.), *Framework for diagnostic assessment of mathematics* (pp. 17-56). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Nurwijayanti, Ani, Akhmad Jazuli, & Erni Widyastuti. (2017). The Description of Students' Mathematical Problem Solving Skill and Self-Regulation. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2(1): 38-44.
- Prastowo, Andi. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Purnomo, Mega Eriska Rosaria, & Agus Maman Abadi. 2015. The Implementation of POGIL in Mathematics Learning Process to Develop Students' Competence within Curriculum 2013. *Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences*. Yogyakarta: Yogyakarta State University.
- Reinholz, Daniel L. (2018). Peer Feedback for Learning Mathematics. *American Mathematical Monthly*, 125(7): 653-658.
- Rifa'i, A. & Anni, A. T. (2015). *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU-MKDK UNNES.
- Riwayati, Selvi, & Yuriska Destania. (2018). Design of Internet Integrated Students Worksheet for Developing the Ability of Mathematical Reasoning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 295: 30-33.
- Rizqi, Nur Rahmi & Surya. (2017). An Analysis of Students' Mathematical Reasoning Ability in VIII Grade of Sabilina Tembung Junior High School. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas In Education*, 3(2): 3527-3533.
- Saleh, Muhamad, Rully Charitas I.P., Muhammad Isa, & Murni. (2018). Improving the Reasoning Ability of Elementary School Student Through The Indonesian Realistic Mathematics Education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1): 41-54.
- Sari, F.A, I.A.V Yindari, & Fakhrudin. (2017). The Application of Problem Based Learning Model to Improve Mathematical Literacy Skill and The Independent Learning of Student. *Journal of Physics*, 812(1): 1-7.
- Sari, Wike Arum, Agung Nugroho C.S., & Mohammad Masykuri. (2016). Penerapan Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Dilengkapi LKS untuk Meningkatkan Kemandirian dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Profesi Pendidik*, 3(2): 114-128.
- Sen, Senol, Ayhan Yilmaz, & Omer Geban. (2015). The Effect of Process Oriented Guided Inquiry Learning Environment on Students' Self-Regulated Learning Skills. *Problems of Education in the 21<sup>st</sup> Century*, 66: 54-65.
- Stahlberg, Nadine. (2016). Writing, Calculating and Peer Feedback in a Mathematically-oriented Course for Process Engineers: Raising Motivation and Initiating Processes of Thinking and Learning. *Journal of Academic Writing*, 6(1): 84-97.
- Sudirman, M, S Fatimah, & A Jupri. (2017). Improving Problem Solving Skill and Self Regulated Learning of Senior High School Students through Scientific Approach using Quantum Learning Strategy. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2(1): 249-255.
- Sukirwan, Darhim, & T Herman. (2018). Analysis of Students' Mathematical Reasoning. *Journal of Physics*, 948(1): 1-8.
- Walker, L., & Warfa, A.-R. M. (2017). Process oriented guided inquiry learning (POGIL) marginally effects student achievement measures but substantially increases the odds of passing a course. *PLoS ONE*, 12(10), 1-17.