

## DESIGN RESEARCH OF MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY IN ERA 4.0: PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SOLE AND SELF-REGULATED LEARNING

Ana Risqa JL<sup>1</sup>, Nela Rahmita<sup>2</sup>, Arini Alhaq<sup>3</sup>, Novian Riskiana Dewi<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Jl. Letnan Kolonel, Lampung, Indonesia

Email: [anarisqa@radenintan.ac.id](mailto:anarisqa@radenintan.ac.id)

---

### Article History

Received: 17-12-2024

Revision: 26-12-2024

Accepted: 30-12-2024

Published: 01-01-2025

**Abstract.** The ability to solve mathematical problems can be interpreted as a potential possessed by students so that they can solve mathematical problems in solving mathematical problems. This quantitative research explains the mathematical problem-solving ability of students by implementing the SOLE (Self Organized Learning Environments) learning model and self-regulated learning of students as a controller. This study aims to determine the effect of the SOLE learning model on students' mathematical problem solving abilities by controlling self-regulated learning and the effect of self-regulated learning covariate variables on students' mathematical problem solving abilities, as well as the simultaneous effect of the SOLE learning model and self-regulated learning on students' mathematical problem solving abilities. Participants in this study totaled 61 students in junior high school, with details of 30 students studying using the SOLE model and 31 students studying with the conventional model. The tools used to collect data are questionnaires and essay tests. The hypothesis test uses the one-way ancova test, the result of the hypothesis test is that there is an influence of the SOLE learning model on students' mathematical problem-solving ability by controlling self-regulated learning and there is an influence of self-regulated learning covariate variables on students' mathematical problem-solving ability, and there is a simultaneous influence of the SOLE learning model and self-regulated learning on mathematical problem-solving ability.

**Keywords:** Mathematical Problem Solving Ability, SOLE Learning Model, Self-Regulated Learning

**Abstrak.** Kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dimaknai sebagai suatu potensi yang dimiliki oleh peserta didik sehingga dapat memecahkan permasalahan matematis pada penyelesaian soal matematika. Penelitian kuantitatif ini menjelaskan mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dengan mengimplementasikan model pembelajaran SOLE (*Self Organized Learning Environments*) dan *self-regulated learning* peserta didik sebagai pengontrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran SOLE terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dengan mengontrol *self-regulated learning*. Partisipan dalam penelitian ini berjumlah 61 peserta didik di SMP, dengan rincian 30 peserta didik belajar menggunakan model SOLE dan 31 peserta didik belajar dengan model konvensional. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket dan tes uraian. Uji hipotesis menggunakan uji *one-way ancova*, hasil dari uji hipotesis yaitu terdapat pengaruh model pembelajaran SOLE) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dengan mengontrol *self-regulated learning* dan terdapat pengaruh variabel kovariat *self-regulated learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik, serta terdapat pengaruh secara simultan model pembelajaran SOLE dan *self-regulated learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

**Kata Kunci:** Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model Pembelajaran SOLE, *Self-Regulated Learning*

---

**How to Cite:** Risqa, J.L. A., Rahmita, N., Alhaq, A., & Dewi, N. R. (2025). *Design Research of Mathematical Problem Solving Ability in Era 4.0: Pengaruh Model Pembelajaran SOLE and Self-Regulated Learning*. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5 (5), 26-39. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i1.2413>

---

## PENDAHULUAN

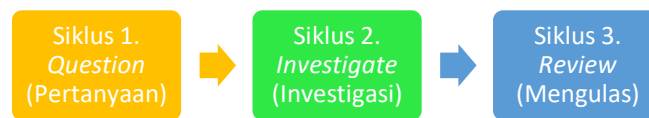
Pembelajaran merupakan suatu proses perpaduan yang selaras antara kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan peserta didik (Helmiati, 2012). Pembelajaran bisa didefinisikan sebagai sebuah proses pembelajaran peserta didik atau suatu proses yang dapat membuat peserta didik dapat belajar (*make student learn*) (Qiu et al., 2023). Salah satu hal yang mendorong peneliti dalam melakukan penelitian ini adalah dari hasil observasi pada mata kuliah praktek observasi sekolah yang peneliti lakukan sebelumnya dan dari hasil pra-penelitian dengan 5 soal *essay* materi SPLDV Asmawati et al., (2021) yang telah saya lakukan pada peserta didik SMP kelas VIII, di sana peneliti menemukan masalah mengenai kurangnya kesadaran budaya literasi peserta didik, 75% peserta didik mendapatkan nilai di bawah KKM dan hanya 25% peserta didik yang lulus KKM, yang berdampak pada tingkat kemandirian belajar peserta didik yang berkurang. Menurut pendapat Rasidah model pembelajaran SOLE (*Self Organized Learning Environments*) mempunyai tujuan membentuk sebuah kompetensi yang harus dimiliki peserta didik sesuai dengan aturan pada kurikulum 2013 Feraco et al., (2023) maka peserta didik: mempunyai daya berpikir kritis, mempunyai daya berpikir kreatif, memiliki kemampuan memecahkan masalah, dan memiliki kecakapan berkomunikasi (Isnaini et al., 2021). Model pembelajaran SOLE memiliki tiga tahapan kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik (Liu et al., 2020). Guru hanya memberikan apresiasi berupa dorongan dalam bentuk permasalahan yang berhubungan dengan pelajaran yang akan dijelaskan, lalu peserta didik memberikan solusi dari sebuah permasalahan tersebut (Rasidah, 2020).

Tahapan-tahapan model SOLE seperti berikut ini: pertanyaan (*question*), guru membagikan persoalan atau pertanyaan yang bisa menimbulkan rasa keingintahuan peserta didik pada materi yang akan diajarkan nantinya, investigasi (*investigate*), peserta didik membuat kelompok kecil dan mencari solusi atau jawaban atas pertanyaan yang telah diberikan dengan memakai perangkat internet, mengulas (*review*), setiap kelompok memaparkan hasil dari persoalan atau permasalahan yang dibagikan (Asmawati et al., 2021). Berhubungan dengan permasalahan, maka memerlukan jawaban yang tepat, mengenai model belajar mengajar yang berhubungan pada permasalahan, ialah model yang akan membantu model pembelajaran SOLE (Dolan et al., 2023). Model SOLE ialah model yang dapat melatih peserta didik dalam mengorganisir diri dalam belajar. Model SOLE ini, amatlah cocok bagi peserta didik yang mempunyai perilaku belajar yang tidak sama serta amatlah tepat digunakan pada era industri 4.0 ini (Asmawati, 2020).

Kemampuan pemecahan masalah ialah suatu prosedur yang mengandung komponen pemecahan masalah (Lauren, 2019). Meningkatnya kemampuan pemecahan masalah

matematis peserta didik, maka akan meningkatkan juga hasil belajar peserta didik dan begitu juga sebaliknya (Isnaini et al., 2021). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik membuat banyak peneliti tertarik meneliti mengenai kemampuan pemecahan masalah tersebut (Vilianti et al., 2018). Melihat kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang masih rendah dan sedikitnya peneliti yang meneliti tentang kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan tersebut salah satunya yaitu dengan digunakannya model pembelajaran SOLE (Asmawati et al., 2021).

Terdapat hasil dari penelitian terdahulu mengenai Penerapan pada model pembelajaran SOLE dapat memperbaiki pengetahuan konsep dari materi polimer peserta didik kelas X RPL di SMK N 1 Sanden dari perkiraan ketuntasan terdahulu mencapai 57,89% pada siklus I, menjadi 73,68% pada siklus II dan telah mencapai indikator keberhasilan sebuah penelitian. Sehingga diharapkan model SOLE bisa berpengaruh dalam menumbuhkan hasil kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Suciati 2021).



**Gambar 1.** Siklus penelitian model SOLE

Sintaks pada model pembelajaran SOLE pada Gambar 1 terdapat tiga siklus model ialah sebagai berikut: pertanyaan (*question*), lalu investigasi (*investigate*), selanjutnya yang terakhir ialah mengulas (*review*) (Airlanda, 2021). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang menemukan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan *self-regulated learning* dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik (Awae et al., 2023). Model pembelajaran SOLE dibuat agar dapat membantu pendidik mendorong peserta didik pada rasa keingintahuan yang muncul pada dirinya dengan melakukan aktivitas pembelajaran yang berbasis peserta didik (Wei et al., 2023). Pembelajaran dengan berdasarkan pada peserta didik komponennya terdiri atas rasa ingin tahu, diikutsertakan, kerjasama, adanya fasilitas berupa motivasi dari orang dewasa, terorganisir sendiri, serta sosial (Suciati, 2021).

## METODE

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan penelitian eksperimen (Mauliyda et al., 2019). Salah satu desain penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah desain penelitian *Quasi Experimental*. Penelitian ini memiliki dua variabel bebas (X) yaitu model pembelajaran SOLE dan *self-regulated learning*, di *self-regulated learning* peserta didik juga sebagai variabel kovariat dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik sebagai variabel terikat (Y) Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *cluster random sampling* yaitu suatu jenis teknik sampling dimana seorang peneliti membagi populasi menjadi beberapa kelompok yang terpisah yang disebut sebagai *cluster*. Alasan menggunakan teknik *cluster random sampling* dikarenakan peneliti merandom dari jumlah populasi yang besar (Ruff et al., 2022). Kepada semua populasi sehingga diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Diperoleh dua sampel yaitu kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan model SOLE dan kelas kontrol yang diberikan perlakuan dengan model konvensional (Airlanda, 2021). Desain penelitian ini menggunakan desain faktorial  $1 \times 2$ .

**Tabel 1.** Desain faktorial penelitian  $1 \times 2$

| G         |           |           |           |  |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| E         |           | K         |           |  |
| $X_1$     | $Y_1$     | $X_2$     | $Y_2$     |  |
| $X_{1.1}$ | $Y_{1.1}$ | $X_{2.1}$ | $Y_{2.1}$ |  |
| $X_{1.2}$ | $Y_{1.2}$ | $X_{2.2}$ | $Y_{2.2}$ |  |
| $X_{1.3}$ | $Y_{1.3}$ | $X_{2.3}$ | $Y_{2.3}$ |  |
| ...       | ...       | ...       | ...       |  |
| ...       | ...       | ...       | ...       |  |
| ...       | ...       | ...       | ...       |  |
| $X_{1.n}$ | $Y_{1.n}$ | $X_{2.n}$ | $Y_{2.n}$ |  |

Instrumen pengumpulan data yang dipakai ialah soal tes uraian, angket dan lembar observasi, dimana soal tes uraian digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik (Isnaini et al., 2021). Angket penelitian digunakan untuk mengukur *self-regulated learning* peserta didik (Utami et al., 2022). Skala yang dipakai pada penelitian ini yaitu skala *Likert*. Jawaban yang dipakai dari tingkatan kolom SS (skor 4) jika anda sangat setuju, S (skor 3) jika anda setuju, KS (skor 2) jika anda kurang setuju, TS (skor 1) jika anda tidak setuju. Dengan tingkatan dari sangat positif hingga sangat negatif (Bredel et al. 2023). Lembar observasi digunakan untuk mengukur model pembelajaran SOLE. Untuk mengetahui penggunaan model pembelajaran SOLE sudah sesuai dengan sintaks atau belum. Lembar observasi diisi oleh guru pelajaran matematika (Afrilianto, 2012).

Setelah dilakukan validasi maka selanjutnya dilakukan uji coba angket kepada 30 peserta didik dan didapatkan 20 pernyataan angket valid dari 24 pernyataan dan reliabel dengan nilai

*Cronbach's Alpha* sebesar 0,855. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik terdiri dari 6 soal uraian yang mewakili 4 indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Selanjutnya dilakukan uji coba kepada 30 siswa didapatkan 5 soal uraian yang valid dari 6 soal uraian dan reliabel dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,749. Sehingga 5 soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis (Maulyda et al., 2019).

Partisipan dalam penelitian ini ialah 61 peserta didik pada rentang usia 13-15 tahun, dengan 30 peserta didik yang diberikan *treatment* model pembelajaran SOLE dan 31 peserta didik sebagai kelas control dengan model konvensional. Pada 61 peserta didik yang berasal dari SMP N 1 Kalirejo, Lampung Tengah, Lampung, Indonesia pada Tahun Ajaran 2022/2023. Sekolah ini dipilih karena memiliki sarana dan prasarana yang memadai sesuai dengan model pembelajaran SOLE yang menggunakan perangkat pintar seperti HP dan Laptop. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket dan tes, di mana angket digunakan untuk mengukur *self-regulated learning* dan tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis (Hutt & Paquette, n.d.). Pada penelitian ini, tes yang diterapkan adalah tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). *Pretest* digunakan sebelum penerapan model SOLE untuk melihat kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Posttest* digunakan setelah penerapan model pembelajaran SOLE untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Indikator *self-regulated learning* (Feraco et al., 2023) yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Indikator *self-regulated learning*

| <b>Indikator</b>   | <b>Deskripsi</b>   |
|--|--|
| 1. Menyadari Pemikiran sendiri                                       | Kemampuan mengatur diri dalam belajar                        |
| 2. Membuat rencana secara produktif                                  | Kemampuan dalam membuat jadwal dalam belajar sendiri         |
| 3. Menyadari dan menggunakan sumber-sumber informasi yang diperlukan | Kemampuan mencari ide atau pemikiran baru sendiri            |
| 4. Sensitif terhadap umpan balik                                     | Kemampuan berfikir kritis dan rasa keingintahuan yang tinggi |

Berdasarkan Tabel 3 di atas dijelaskan mengenai 4 indikator *self-regulated learning* peserta didik yang akan dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan angket. Adapun indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan dalam penelitian ini ialah pada Tabel 4 berikut ini:

**Tabel 4.** Indikator kemampuan pemecahan masalah matematis

| <b>Indikator</b> | <b>Keterangan</b>                     |
|------------------|---------------------------------------|
| Memahami Masalah | a. Tidak menjawab atau jawaban kosong |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Ada jawaban memakai cara tetapi salah</li> <li>c. Menuliskan jawaban tepat tetapi tidak semua tepat</li> <li>d. Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar</li> <li>e. Menuliskan jawaban dan alasan yang bisa dimengerti</li> </ul>  |
| Menyusun Rencana     | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak menjawab atau jawaban kosong</li> <li>b. Terdapat jawaban menggunakan cara tetapi salah</li> <li>c. Memberikan jawaban benar tetapi tidak semua benar</li> <li>d. Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar</li> <li>e. Memberikan jawaban dan alasan yang dapat dipahami</li> </ul> |
| Melaksanakan Rencana | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak menjawab atau jawaban kosong</li> <li>b. Terdapat jawaban menggunakan cara tetapi salah</li> <li>c. Memberikan jawaban benar tetapi tidak semua benar</li> <li>d. Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar</li> <li>e. Memberikan jawaban dan alasan yang dapat dipahami</li> </ul> |
| Memeriksa Kembali    | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak menjawab atau jawaban kosong</li> <li>b. Ada jawaban memakai cara tetapi salah</li> <li>c. Menuliskan jawaban tepat tetapi tidak semua tepat</li> <li>d. Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar</li> <li>e. Menuliskan jawaban dan alasan yang bisa dimengerti</li> </ul>         |

Tabel 4 ini menjelaskan mengenai empat indikator dengan teori Polya (Ersoy, 2016) yang akan digunakan pada penelitian ini dalam pembuatan soal kemampuan pemecahan masalah matematis (Isnaini et al., 2021). Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji independen t test dan *analysis of covariance (one-way ancova)*. Uji independent t test digunakan untuk mengetahui keseimbangan kelas diawal. Uji *one-way ancova* merupakan uji hipotesis yang dilakukan setelah memenuhi empat uji prasyarat. Adapun 4 uji prasyarat tersebut yaitu uji normalitas, uji homogenitas variasi data, uji linieritas regresi, uji homogenitas koefisien regresi (Pucangan et al., 2018; Zunita, 2018). Uji t, uji hipotesis dan uji prasyarat menggunakan *software SPSS 26 for windows*.

## HASIL

### Uji Kesamaan atau Uji Keseimbangan *Pretest*

Sebelum dilaksanakan penelitian dilakukan terlebih dahulu uji keseimbangan. Uji keseimbangan dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-regulated learning* awal yang sama. Sehingga, untuk uji keseimbangan dapat menggunakan uji t *independent sample test*. Hasil perhitungan uji keseimbangan menggunakan SPSS 26 dengan taraf  $\alpha = 0,05$  disajikan pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Uji keseimbangan *pretest*

|                                    |                                    | <i>t-test for Equality of Means</i> |           |                        |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------|------------------------|
|                                    |                                    | <b>t</b>                            | <b>df</b> | <b>Sig. (2-tailed)</b> |
| <i>Pretest</i> Pemecahan Masalah   | <i>Equal variances assumed</i>     | .231                                | 59        | .818                   |
|                                    | <i>Equal variances not assumed</i> | .232                                | 53.973    | .817                   |
| <i>Pre Self-Regulated Learning</i> | <i>Equal variances assumed</i>     | .798                                | 59        | .428                   |
|                                    | <i>Equal variances not assumed</i> | .799                                | 58.945    | .428                   |

Berdasarkan Tabel 5 menghasilkan nilai  $p - value$  sebesar 0,817 dan 0,428 yang berarti lebih besar dari 0,05. Berdasarkan pada nilai  $p - value$  yaitu jika  $p - value > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak berarti kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam keadaan sama (seimbang) dan memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-regulated learning* awal yang setara. Kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang sama jika  $H_0$  diterima. Kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang berbeda jika  $H_0$  ditolak.

### Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan guna mengetahui populasi data dalam suatu penelitian berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas data dalam menggunakan uji normalitas *Liliefors* yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut adalah rangkuman hasil uji normalitas kelompok data:

**Tabel 6.** Hasil uji normalitas *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis

| <b>Kelompok</b> | <b><math>p - Value</math></b> | <b>Signifikansi</b> | <b>Keputusan</b> |
|-----------------|-------------------------------|---------------------|------------------|
| Eksperimen      | 0,196                         | 0,05                | Normal           |
| Kontrol         | 0,106                         | 0,05                | Normal           |

Berdasarkan Tabel 6 hasil dari perhitungan uji normalitas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh nilai  $p - Value > \alpha$ . Diperoleh nilai  $p - Value = 0,196 > \alpha = 0,05$  pada kelas eksperimen dan  $p - Value = 0,106 > \alpha = 0,05$  pada kelas kontrol. Sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, kesimpulannya bahwa data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**Tabel 7.** Hasil uji normalitas skor akhir *self-regulated learning*

| <b>Kelompok</b> | <b><math>p - Value</math></b> | <b>Signifikansi</b> | <b>Keputusan</b> |
|-----------------|-------------------------------|---------------------|------------------|
| Eksperimen      | 0,200                         | 0,05                | Normal           |
| Kontrol         | 0,138                         | 0,05                | Normal           |

Berdasarkan Tabel 7 hasil dari perhitungan uji normalitas *self-regulated learning* peserta didik pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh nilai  $p - Value > \alpha$ . Diperoleh nilai  $p - Value = 0,200 > \alpha = 0,05$  pada kelas eksperimen dan  $p - Value = 0,138 > \alpha = 0,05$  pada kelas kontrol. Sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, kesimpulannya bahwa data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

**Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dipakai untuk melihat sama atau tidaknya varians dalam populasi data. Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan pada data nilai kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Uji varians data dalam penelitian ini menggunakan teknik uji *Homogeneity of Variance Test* dalam program SPSS. Berikut adalah hasil perhitungan uji homogenitas pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ :

**Tabel 8.** Hasil uji homogenitas *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan *self-regulated learning*

| Statistik          | Pemecahan Masalah Matematis | <i>Self-Regulated Learning</i> |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <i>p - Value</i>   | 0,356                       | 0,356                          |
| <i>Homogeneity</i> | $p - Value > 0,05$          | $p - Value > 0,05$             |
| Kesimpulan         | Homogen                     | Homogen                        |

Berdasarkan Tabel 8. dapat dilihat bahwa data kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-regulated learning* berasal dari varians populasi yang sama atau homogen karena sesuai dengan kriteria dimana diperoleh nilai  $p - Value = 0,356 > \alpha = 0,05$ . Sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, dikarenakan nilai signifikansi yang diperoleh  $0,356 > 0,05$ , maka kesimpulannya bahwa data kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-regulated learning* berasal dari varians populasi yang sama atau homogen.

**Uji Linieritas**

Uji linearitas dilakukan untuk melihat linier atau tidaknya secara signifikan data dalam suatu penelitian. Uji linearitas penelitian ini digunakan untuk melihat apakah variabel kovariat mempengaruhi variabel terikat atau tidak.

**Tabel 9.** Rangkuman hasil uji linearitas

| Statistik        | <i>Self-Regulated Learning</i> * Pemecahan Masalah Matematis |
|------------------|--|
| <i>p - Value</i> | 0,000  |
| <i>Linearity</i> | $p - Value \leq 0,05$  |



|            |        |
|------------|--------|
| Kesimpulan | Linear |
|------------|--------|

Berdasarkan Tabel 9. diperoleh nilai  $p - Value = 0,000 \leq \alpha = 0,05$ . Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima dikarenakan nilai signifikansi yang diperoleh  $0,000 \leq 0,05$ , kesimpulannya bahwa terdapat hubungan yang linear antara *self-regulated learning* dengan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

**Uji Homogenitas Koefisien Regresi**

Uji homogenitas koefisien regresi dipakai untuk melihat apakah kemiringan garis regresi antar kelompok sama atau tidak. Uji ini dapat dilakukan dengan melihat interaksi antar kovariat dengan variabel bebas pertama. Berikut adalah hasil perhitungan uji homogenitas koefisien regresi pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ :

**Tabel 10.** Rangkuman uji homogenitas koefisien regresi

| Statistik                        | Model Pembelajaran * <i>Self-Regulated Learning</i> |
|----------------------------------|---|
| <i>p - Value</i>                 | 0,179   |
| <i>Homogeneity of Regression</i> | $p - Value > 0,05$                                  |
| Kesimpulan                       | Asumsi Homogenitas Regresi Terpenuhi                |

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh nilai  $p - Value = 0,179 > \alpha = 0,05$ . Sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, dikarenakan nilai signifikansi yang diperoleh  $p - Value > 0,05$ , kesimpulannya bahwa asumsi homogenitas dari regresi telah terpenuhi.

**Hasil Uji Hipotesis Analisis Kovarians (ANKOVA)**

Analisis data dapat dilanjutkan kepengujian hipotesis karena data diketahui sudah memenuhi beberapa asumsi dalam uji Analisis Kovarians (ANKOVA).

**Tabel 11.** Hasil perhitungan uji analisis kovarians

| Source          | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|--------|------|
| Corrected Model | 4688.042 <sup>a</sup>   | 2  | 2344.021    | 50.298 | .000 |
| Intercept       | 13.606                  | 1  | 13.606      | .292   | .591 |
| Model           | 466.538                 | 1  | 466.538     | 10.011 | .002 |
| SRL             | 2431.225                | 1  | 2431.225    | 52.169 | .000 |
| Error           | 2702.942                | 58 | 46.602      |        |      |
| Total           | 407450.000              | 61 |             |        |      |
| Corrected Total | 7390.984                | 60 |             |        |      |

a. R Squared = ,634 (Adjusted R Squared = ,622)

Dilihat dari Tabel 11 bahwa pada baris  $X_1$  menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung}$  atau  $F_0 (X_1) = 10.011$  dengan  $p - Value = 0,002$  menggunakan derajat signifikansi  $\alpha = 0,05$ . sehingga

$H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima karena nilai  $p - Value$  pada model pembelajaran SOLE = 0,002 kurang dari  $\alpha = 0,05$  ( $p - Value \leq \alpha$ ). Kesimpulannya bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran SOLE terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Era Industri 4.0 dengan mengontrol *self-regulated learning*.

Tabel 11 bahwa pada baris  $X_2$  menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung}$  atau  $F_0(X_2) = 52.169$  dengan  $p - Value = 0,000$  menggunakan derajat signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima karena nilai  $p - Value$  pada *self-regulated learning* = 0,000 lebih dari  $\alpha = 0,05$  ( $p - Value \leq \alpha$ ). Kesimpulannya bahwa terdapat pengaruh variabel kovariat *self-regulated learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Era Industri 4.0. Tabel 11 hasil *Corrected Model* menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung}$  atau  $F_0 = 50.298$  dengan  $p - Value = 0,000$  menggunakan derajat signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima karena nilai  $p - Value$  pada *Corrected Model* = 0,000 lebih dari  $\alpha = 0,05$  ( $p - Value \leq \alpha$ ). Kesimpulannya bahwa terdapat pengaruh secara simultan model pembelajaran SOLE dan *self-regulated learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Era Industri 4.0.

Secara teoritis menyatakan bahwa yang dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis adalah *self-regulated learning* dan penggunaan model pembelajaran yang tepat oleh pendidik. Dalam penelitian ini terdapat hubungan yang simultan antara model pembelajaran dengan *self-regulated learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

**Hasil Uji Lanjut Analisis Kovarians (ANKOVA)**

Uji lanjut Ankova dilakukan untuk mengetahui model pembelajaran mana yang lebih baik antara model SOLE dan model *problem based learning* dengan uji parameter estimates. Berikut adalah hasil ujinya:

**Tabel 12.** Hasil uji lanjut analisis kovarians

| Parameter | B              | Std. Error | t     | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-----------|----------------|------------|-------|------|-------------------------|-------------|
|           |                |            |       |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| Intercept | -9.640         | 11.782     | -.818 | .417 | -33.225                 | 13.945      |
| SRL       | 1.086          | .150       | 7.223 | .000 | .785                    | 1.388       |
| [Model=1] | 6.131          | 1.938      | 3.164 | .002 | 2.252                   | 10.010      |
| [Model=2] | 0 <sup>a</sup> | .          | .     | .    | .                       | .           |

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Tabel 12 menjelaskan bahwa pada baris (Model = 1) dapat di lihat bahwa nilai  $t_0 = 3.164$  dengan  $p - Value = 0,002$  pada derajat signifikansi kurang dari sama dengan  $\alpha =$

0,05 ( $p - Value \leq \alpha$ ) jika  $t_0 \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, dan  $H_1$  diterima. Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, dikarenakan  $p - Value \leq \alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Kesimpulannya bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang diterapkan model pembelajaran SOLE lebih baik dari pada kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang diterapkan model pembelajaran *problem based learning*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan uji hipotesis menggunakan uji Analisis Kovarians yang telah dilakukan, maka penulis dapat menyimpulkan terdapat pengaruh model pembelajaran SOLE terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di era industri 4.0 dengan mengontrol *self-regulated learning*. Terdapat pengaruh variabel kovariat *self-regulated learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di era industri 4.0. Terdapat pengaruh secara simultan model pembelajaran SOLE dan *self-regulated learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di era industri 4.0.

## REFERENSI

- Afrilianto, M. (2012). Peningkatan Pemahaman Konsep dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan Metaphorical Thinking. *Infinity Journal* 1 (2): 192. <https://doi.org/10.22460/Infinity.V1i2.19>.
- Airlanda, G. S., & Puspitasari, R. Y. (2021). Meta-Analisis Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu* 5 (3): 1094–1103.
- Asmawati, L., Hidayat, S., & Atikah, C. (2021). Penerapan Pembelajaran *Self Organizing Learning Environment (SOLE)* terhadap Kemampuan Literasi Guru PAUD. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. Vol. 09, No. 01. hal.90-106.
- Bredel, M., Espinosa, L., Kim, H., Scholtens, D. M., Mcelroy, J. P., Rajbhandari, R., Meng, W et al., (2023). Haploinsufficiency of Nfkbia Reshapes the Epigenome Antipodal to the Idh Mutation and Imparts Disease Fate in Diffuse Gliomas. *Cell Reports Medicine* 4 (6). <https://doi.org/10.1016/J.Xcrm.2023.101082>.
- Dolan, P., Leat, D., Smith, L. M., Mitra, S., Todd, L., & Wall, K. (2023). The Online Educational Research Journal (OERJ). *Self-Organised Learning Environments (Soles) in an English School: An Example of Transformative Pedagogy?*
- Esteban, P. G., & Peart, M. T. (2014). Introducing Self Organized Learning Environments in Higher Education as a Tool for Lifelong Learning. *Introducing Self Organized Learning Environments in Higher Education as a Tool for Lifelong Learning. E-Learning and Intercultural Competences Development in Different Countries*, 413–422.
- Ersoy, E. (2016). Problem Solving and its Teaching in Mathematics. *Journal of New Horizons in Education* 6 (2): 79–87. [www.tojned.net](http://www.tojned.net).
- Feraco, T., Casali, N., Ganzit, E., & Meneghetti, C. (2023). Adaptability and Emotional, Behavioural and Cognitive Aspects of Self-Regulated Learning: Direct and Indirect Relations with Academic Achievement and Life Satisfaction. *British Journal of Educational Psychology* 93 (1): 353–67. <https://doi.org/10.1111/Bjep.12560>.
- Hardani., Andriani, H., Sukmana, D. J., & Fardani, R. (2020). *Buku Metode Penelitian*

*Kualitatif & Kuantitatif.*

- Ivane, D. P., & Dewi, N. R. (2022). Kajian Teori: Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta didik SMP ditinjau dari *Self-Regulated Learning* pada Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 5, 290-296.
- Isnaini, N., Ahied, M., Qomaria, N., & Munawaroh, F. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Teori Polya pada Siswa Kelas VII SMP ditinjau dari Gender. *Natural Science Education Research* 4 (1): 84–92. <https://doi.org/10.21107/Nser.V4i1.8489>.
- Lauren, D. I., Daharnis., & Afdal. (2019). Bystander Student's Perception about Bullying Behavior. *Jurnal NeoKonseling*. Vol 1, No. 4 (2019): 1–5.
- Liu, Z. J., Tretyakova, N., Fedorov, V., & Kharakhordina, M. (2020). Digital Literacy and Digital Didactics as the Basis for New Learning Models Development. *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 15 (14): 4–18. <https://doi.org/10.3991/Ijet.V15i14.14669>.
- Machali, I. (2015). Statistik Itu Mudah: Menggunakan SPSS sebagai Alat Bantu Statistik. *Yogyakarta: MPI FITK UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*, 2015.
- Mai. S. L., Netriwati., & Aini, N. R. (2019) *Metode Penelitian*. Malang: CV IRDH, 84.
- Marlina, D. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran SOLE (Self Organized Learning Environments) Berbasis Daring terhadap Kemandirian Belajar Peserta didik. *Caruban: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar* 5, No. 1: 60–71. <https://doi.org/10.33603/caruban.v5i1.6263>.
- Mauliyda, M. A., Hidayati, V. R., Rosyidah, A. N. K., & Nurmawanti, I. (2019). Problem-Solving Ability of Primary School Teachers Based on Polya's Method in Mataram City. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 14 (2): 139–49. <https://doi.org/10.21831/Pg.V14i2.28686>.
- Mitra, S. (2015). *Self-Organized Learning Environment (SOLE) Toolkit*.
- Moch, M., & Fathani, A. H. (2019). Mathematical Intelligence (Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar), *Gaung Persada Press* 2, 52–53.
- Munshi, A., Biswas, G., Baker, R., Ocumpaugh, J., Hutt, S., & Paquette, L. (n.d). Analyzing Adaptive Scaffolds that Help Students Develop Self-Regulated Learning Behaviors, 1–59.
- Pasaribu, M. H., & Listiani, T. (2021). Optimalisasi Media Pembelajaran Online dalam Mendorong Keaktifan Belajar Peserta didik pada Kelas Matematika [Optimization of Online Learning Media to Encourage Students' Active Learning in Mathematics Class], *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education* 5, No. 1: 44.
- Peraturan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20, Tahun 2003.*
- Predi, F. S., Supriadi, N., & Suri, F. I. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran RADEC dan IQ Peserta didik terhadap Kemampuan Numerik. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika* 10, No. 2, 156–63.
- Qiu, D., Xue, J., Zhang, T., Wang, J., & Sun, M. (2023). Federated Reinforcement Learning for Smart Building Joint Peer-To-Peer Energy and Carbon Allowance Trading. *Applied Energy* 333 (December): 120526. <https://doi.org/10.1016/J.Apenergy.2022.120526>.
- Rutherford, A. (2011). *Anova and Ancova: A GLM Approach*. Canada: Simultaneously, 254
- Rahayu, A. P. (2021). Penerapan Model Pembelajaran SOLE (Self Organized Learning Environments) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Inggris Mahasiswa. *Jurnal Paradigma* 12 (1): 88–106.
- Rahayu, Y., Pujiastuti, H., (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP pada Materi Himpunan: Studi Kasus di SMP Negeri 1 Cibadak, 3: 93–102.

- Rahmadani, R., Rohmah, M., & Sinta B. V. (2022). Pengaruh Self Regulated Learning (SRL) terhadap Kecakapan Akademik Peserta didik di MA Nurul Huda Sukaraja OKU Timur. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences* 14, No. 2 (2022): 63–68.
- Rasidah, A. (2020). *Model Pembelajaran SOLE, Solusi Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta didik Selama BDR. PTP LPMP Provinsi DKI Jakarta.*
- Ruff, R. R., Monse, B., Duijster, D., Itchon, G. S., Naliponguit, E., & Benzian, H. (2022). Effectiveness of School-Based Strategies to Prevent Tooth Decay in Filipino Children: A Cluster-Randomized Trial. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 219–27. <https://doi.org/10.1111/Cdoe.12729>.
- Selvina., Fitriawanati, M., & Awae, A. (2023). Unleashing Creative Potential: The Impact of Self-Organized Learning Environments (Sole) on Fifth Grade Students' Creative Thinking Skills. 2 (02): 124–31. <https://doi.org/10.56741/Jpes.V2i02.223>.
- Suciati. (2021). The Application of Self Organized Learning (SOLE) Learning Model to Improve Understanding of Polymer. *Ideguru: Internatoinal Journal Karya Ilmiah.*
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan: (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D).* Alfabeta.
- Supriadi, N. (2015). Pembelajaran Geometri Berbasis Geogebra sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Madrasah Tsanawiyah (MTs). *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, No. 2, 99–110. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.20>.
- Supriadi, N., Wahyu, R., Putra, Y., & Fitriani. (2022). Implementation of a Realistic Mathematics Learning Approach (RME) and Analytical Thinking: The Impact on Students' Understanding of Mathematical Concepts in Indonesia. *Al-Jabar: Journal of Mathematics Education.* Vol.13, No. 2, 465–76.
- Syaputra, D. A., Mulyono., & Hasratuddin. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Lesson Study for Learning Community Berdasarkan Gaya Belajar Kolb. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 6 (1): 721–34. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V6i1.1225>.
- Tama, A. M., Rinaldi, A., & Andriani, S. (2018). Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM). *Desimal: Jurnal Matematika* 1 (1): 91. <https://doi.org/10.24042/Djm.V1i1.2041>.
- Triulina, E. S. (2006). *Model Pembelajaran Matematika.* Bandung: Upi Press, H.128.
- Utami, N. P., Eliza, R., & Warahma, S. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Regulated Learning dengan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E. 06 (01): 1025–38.
- Vilianti, Y. C., Pratama, F. W., & Mampouw, H. L. (2018). Description of the Ability of Social Arithetical Stories by Study Problems by Students VIII SMP Reviewed from the Polya Stage. *International Journal of Active Learning* 3 (1): 23–32.
- Wei, T., Luan, J., Liu, W., Dong, S., & Wang, B. (2023). Cmath: Can Your Language Model Pass Chinese Elementary School Math Test? <http://arxiv.org/abs/2306.16636>.
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Pembelajaran Sains di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Cakrawala Pendas* 5, No. 2 (2019): 167–171.
- Zamnah, L. N. (2019). The Relationship Between Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika* 7, No. 2: 139.
- Zamnah, L. N. (2017). Hubungan Antara Self-Regulated Learning dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Mata Pelajaran Matematika Kelas VIII SMP Negeri 3 Cipaku Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Teori dan Riset Matematika (TEOREMA)*, 1, No. 2.