**PENINGKATAN KEMAMPUAN KONEKSI DAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL *DISCOVERY LEARNING* DAN PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGI ENGINEERING MATHEMATIC* (STEM) DITINJAU DARI TINGKAT KETANGGUHAN BELAJAR**

**Yulia Nursari1, R. Poppy Yaniawati 2, Bana G Kartasasmita 3**

**1 Prodi Magister Pendidikan Matematika Universitas Pasundan, 2 3 Universitas Pasundan**

**Email: 1** **nursariyulia@yahoo.com**

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Discovery Learning* dan pendekatan *Science Technologi Enginering Mathematic* (STEM) ditinjau dari tingkat ketangguhan belajarnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mix method* tipe *embedded design* yang dilaksanakan di kelas VIII SMP Negeri 9 Bandung*.* Subjek yang dipilih adalah kelas VIII-6 menggunakan metode ekspositori, kelas VIII-7 menggunakan model *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technologi Enginering Mathematic,* kelas VIII-8 menggunakan model *Discovery Learning.* Instrumen yang digunakan dalam penelitian: tes kemampuan koneksi dan tes kemampuan berpikir kreatif matematis, angket ketangguhan belajar, lembar observasi dan wawancara. Hasil penelitian yang diperoleh: 1) ketangguhan belajar yang dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika pada ketiga kelas berada pada kategori cukup. Ketangguhan belajar siswa berkembang melalui pembelajaran discovery learning dan discovery learning dengan STEM-PjBL.; 2) terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis siswa, antara siswa yang memperoleh model *Discovery Learning,* *Discovery Learning dengan* STEM-PjBL, dan ekspositori ditinjau dari tingkat ketangguhan belajarnya tinggi, sedang, dan rendah; 3) Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL tidak lebih baik dari siswa yang memperoleh model *Discovery Learning*; 4) Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL lebih baik dari siswa yang memperoleh metode ekspositori pada kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah; 5) Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* kelompok ketangguhan belajar tinggi dan sedang lebih baik dari siswa yang mendapatkan metode ekspositori kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah; 6) Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL tidak lebih baik dari siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* ditinjau dari ketangguhan belajarnya tinggi, sedang, dan rendah; 7) Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL lebih baik dari kelompok sedang dan rendah pada kelas ekspositori; 8) Peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kelas *Discovery Learning* lebih baik dari kelompok sedang dan rendah pada kelas ekspositori; 9) terdapat korelasi positif antara kemampuan koneksi matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, pada kelas *Discovery Learning*, kelas *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL maupun kelas ekspositori.

**Kata Kunci:** *Discovery Learning,* Pendekatan *Science Technologi Enginering Mathematic* (STEM), Kemampuan Koneksi Matematis, Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis, Ketangguhan Belajar

**ABSTRACT**

Yulia Nursari, 2019. Increasing the Connection Ability and Creative Mathematical Thinking of Students Through Discovery Learning Models and Science Technological Engineering Mathematical Approaches (STEM) in terms of Learning Resilience Level.

The purpose of this study is to examine the improvement of connection skills and mathematical creative thinking of students who obtain learning with the Discovery Learning model and the Science Technology Engineering Mathematic (STEM) approach in terms of the level of learning toughness.The method used in this study is a mix method of embedded design type which is implemented in class VIII of SMP Negeri 9 Bandung. The subjects chosen were class VIII-6 using the expository method, class VIII-7 used the Discovery Learning model with the Science Technology Engineering Mathematic approach, class VIII-8 used the Discovery Learning model. The instruments used in the study are: connection ability tests and mathematical creative thinking abilities tests, study resilience questionnaires, observation sheets and interviews. Research results obtained: 1) the toughness of learning possessed by students in learning mathematics in all three classes is in the sufficient category. The resilience of student learning develops through discovery learning and discovery learning with STEM-PjBL.; 2) there is a difference in the increase in students' mathematical creative thinking and creative thinking abilities, between students who obtain the Discovery Learning model, Discovery Learning with STEM-PjBL, and expository in terms of high, medium, and low levels of learning toughness; 3) Increasing the mathematical connection ability of students who obtain the Discovery Learning model with STEM-PjBL is no better than students who obtain the Discovery Learning model; 4) Increasing the mathematical connection ability of students who obtain the Discovery Learning model with STEM-PjBL is better than students who obtain expository methods in the medium and low learning toughness groups; 5) Increasing the mathematical connection ability of students who get the Discovery Learning model of high and medium learning toughness groups is better than students who get the medium and low learning toughness expository methods; 6) Increasing the mathematical creative thinking ability of students who get the learning model Discovery Learning with STEM-PjBL is no better than students who obtain the Discovery Learning model in terms of high, medium, and low learning toughness; 7) Increasing students' mathematical creative thinking abilities in the Discovery Learning class with STEM-PjBL is better than the medium and low groups in expository classes; 8) Increasing the ability to think creatively in Discovery Learning classes is better than moderate and low groups in expository classes; 9) there is a positive correlation between mathematical connection skills and students' mathematical creative thinking abilities, in the Discovery Learning class, the Discovery Learning class with the STEM-PjBL or the expository class.

Keywords: Discovery Learning, Science Technology Engineering Mathematic (STEM) Approach, Mathematical Connection Ability, Mathematical Creative Thinking Ability, Learning Resilience

**PENDAHULUAN**

 Setiap siswa memiliki ketangguhan (*resiliensi)* yang berbeda dalam pembelajaran, hal ini dapat terlihat dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari di mana sebagian siswa menunjukkan sikap yang suka pada matematika dan sebagian siswa menunjukkan sikap yang kurang menyukai matematika, ada yang tekun dalam mengerjakan tugas atau soal-soal matematika tetapi tidak sedikit yang menghindar dari tugas atau soal-soal matematika.

 Yeager dan Dweck dalam ( Hafiz, M, 2017) mempelajari *resiliensi* dalam sebuah variasi konteks, mereka mendefinisikan resiliensi sebagai “respon positif tingkah laku, sifat, atau emosi terhadap tantangan akademik atau sosial untuk dikembangkan”. Dengan menggunakan definisi ini, resiliensi muncul sebagai akibat dari kesulitan, dalam konteks matematika, ksulitan berbentuk macam-mcam di antaranya: tidak naik kelas, perjuangan diluar toleransi siswa, bosan, malu, dikarenakan kemampuan matematika, kualitas kurikulum atau pengajaran yang buruk, dan interaksi siswa guru atau guru siswa yang tidak mendukung.

 Walaupun siswa memiliki ketangguhan belajar yang berbeda, namun harapannya adalah hasil belajar yang baik dan dapat mengembangkan ketangguhan belajar yang sudah dimiliki.

 Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting untuk menghadapi tantangan zaman yang penuh dengan problematika kehidupan yang semakin kompleks. Melalui pendidikan manusia dapat meningkatkan kualitas hidupnya secara berkelanjutan. Untuk itu pendidikan saat ini diharapkan mampu mengembangkan siswa untuk berfikir kreatif, fleksibel, memecahkan masalah, ketrampilan berkolaborasi dan inovatif yang dibutuhkan untuk sukses dalam pekerjaan maupun kehidupan (*Pasific Pacific Policy Research Center, 21st Century Skills for Students and Teachers, Honolulu: Kamehameha Schools, Research & Evaluation Division*, 2010 dalam Nopita Sari, R, 2015 )

Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas) dalam Kurikulum 2006 (BSNP) menjelaskan bahwa : matematika adalah mata pelajaran yang perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari Sekolah Dasar untuk membekali para siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, kritis, kreatif serta kemampuan kerja sama, agar dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah dan tidak pasti dan kompetitif”.

Pendidikan STEM menunjukkan kepada peserta didik bagaimana konsep, prinsip, sains, teknologi, teknik dan matematika (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Namun, selama ini keempat bidang studi tesebut dipelajari terpisah-pisah, sehingga siswa beranggapan bahwa empat bidang studi tersebut hanya bisa dipahami secara teori saja dan tidak terhubung satu dengan yang lainnya. Padahal, keempat bidang studi itu wajib dikuasai secara terpadu oleh peserta didik supaya mereka bisa memecahkan masalah dalam dunia kerja, masyarakat, dan dalam semua aspek kehidupan.

 NCTM (2000) menjelaskan bahwa matematika mempunyai lima kemampuan mendasar yang merupakan standar kemampuan matematika yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*) serta representasi (*representation*). Kemampuan koneksi matematika merupakan salah satu faktor penting dalam melakukan pemahaman konsep matematika. Dengan melakukan koneksi, konsep-konsep matematika yang telah dipelajari tidak ditinggalkan begitu saja sebagai bagian yang terpisah, tetapi digunakan sebagai pengetahuan dasar untuk memahami konsep yang baru, (NCTM, 2000 dalam, Meylinda, D & Surya, E.,2017)

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)*, kemampuan matematika siswa di Indonesia masih rendah (Paris: OECD *Publishing,* 2014). Indonesia berada di bawah rata-rata internasional. Tidak hanya itu, mayoritas siswa hanya dapat menyelesaikan masalah dibawah level 2.

Selain PISA, TIMSS pun melaporkan hasil penilaiannya bahwa pendidikan Indonesia saat ini belum menunjukkan kualitas yang memadai. Misalnya, hasil penilaian TIMSS tahun 2011 lebih dari 95% siswa Indonesia hanya mampu sampai level menengah, jauh lebih rendah dari negara-negara ASEAN yang lain seperti Thailand, Malaysia, dan Singapura. Diperlukan upaya yang sungguh-sungguh dari segenap komponen untuk mendukung pencapaian daya saing bangsa di level ASEAN (PPPPTK Matematika, 2015).

Untuk mengatasi rendahnya kemampuan dalam matematika, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) menyempurnakan kurikulum yang digunakan yaitu Kurikulum 2013 yang menekankan pada aspek penerapan pendekatan saintifik yang di antara model pembelajaran yang dinilai mendukung pendekatan tersebut adalah *Discovery Learning* (DL)dan *Project Based Learning* (PjBL). Model PjBL yang dapat menunjukkan kepada siswa bagaimana konsep, prinsip, sains, teknologi, teknik dan matematika (STEM) dapat diintegrasikan dalam pembelajaran adalah model PjBL dengan pendekatan STEM (STEM-PjBL).

Bruner (1961) dalam Ariyanto, L. (2017) mengungkapkan beberapa keuntungan belajar dengan *discovery learning* diantaranya yaitu: 1) pengetahuan bertahan lama atau mudah diingat dibandingkan pengetahuan yang diperoleh dengan cara lain; 2) hasil belajar dengan *discovery learning* mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil lainnya; 3) secara menyeluruh hasil belajar dengan discovery learning meningkatkan ppenalaran dan kemampuan siswa untuk berpikir bebas. Secara khusus belajar dengan *discovery learning* melatih keterampilan kognitif siswa untuk dan memecahkan masalah tanpa bantuan orang lain.

Penelitian yang dilakukan oleh Samuel Juliardi Sinaga (2016) menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning*  lebih baik dari siswa yang memperoleh model *Direct Instruction,* respon siswa terhadap model *Discovery Learning* adalah positif.

Dalam hasil penelitiannya, Yesy Wulandari  (2013) menyatakan model pembelajaran berbasis proyek efektif terhadap koneksi matematik siswa dan terhadap keyakinan diri siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Heri Herwanto (2015) menyimpulkan peningkatan kreativitas dan hasil belajar siswa yang memperoleh pembelajaran project based learning lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Naila Milaturrahmah (2017) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa melalui Pembelajaran Matematika Berasis *Science, Technologi, Engineering, Mathematics* (STEM) siswa termotivasi untuk menyukai matematika, siswa terlibat aktif dalam melakukan praktik di kelas.

. Dengan mengadopsi model-model ini, guru matematika dapat menciptakan sejumlah pemikir kreatif, pengambil keputusan kritis, pemecah masalah yang sangat dibutuhkan untuk dunia yang kompetitif. Model DL dan STEM-PjBL juga memberi peluang lebih besar bagi siswa untuk belajar dengan lebih banyak keterlibatan siswa dalam menemukan konsep, menghubungkan antar konsep dalam matematika dan dengan di luar matematika serta dalam kehidupan nyata, praktik, proyek dan meningkatkan partisipasi aktif siswa, motivasi, dan ketangguhan belajar pada siswa. Sehingga, mengacu pada hal tersebut, dengan penggunaan DL dan STEM-PjBL diharapkan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis siswa dapat meningkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Discovery Learning dan Discovery Learning dengan Pendedatan Science, Technologi, Engineering, Mathematics (STEM),* ditinjau dari tingkat ketangguhan belajarnya.

**METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method* tipe *Embedded Design* yang dilakukan peneliti dalam upaya meningkatkan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Namun secara khusus, penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen, di mana diambil tiga kelompok secara acak. Desain yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Rancangan Kelompok-Kontrol (Pretes dan Postes) Non-Ekuivalen. Desain penelitian ini digunakan karena dipilih kelompok kontrol dengan tiga perlakuan pembelajaran yang berbeda.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII tahun pelajaran 2018-2019 di salah satu SMP Negeri di kota Bandung. Penentuan subjek penelitian ini dilakukan dengan *purposive sampling*. Teknik ini merupakan penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Sugiyono (2015) dan (Indrawan & Yaniawati, 2016:106). Sampelnya adalah tiga kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas kontrol yang menggunakan model konvensional dengan metode ekspositori dalam pembelajarannya, dan dua kelas eksperimen di mana kelas eksperimen pertama menggunakan model *discovery learning* (DL)dankelas eksperimen kedua menggunakan *discovery learning* dengan pendekatan STEM (DL-STEM) di mana pada kelas DL-STEM ini pada siklus 1 dan 2 menggunakan model DL dan pada siklus 3 menggunakan model STEM-PjBL dengan bangun ruang sisi datar sebagai materi pelajaran yang digunakan dalam penelitian ini.

Dalam penelitian ini terbagi menjadi dua teknik pengambilan data. Teknik pertama menggunakan metode kuantitatif dan teknik kedua menggunakan metode kualitatif. Adapun alat yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah 1) instrumen tes kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis, 2) skala ketangguhan belajar siswa (skala Likert), 3) wawancara, 4) lembar observasi, 5) jurnal harian.

Skala ketangguhan belajar digunakan sebagai acuan peneliti dalam menentukan peserta didik mana yang memiliki tingkat ketangguhan belajar tinggi, sedang, maupun rendah.

Pengolahan data kuantitatif hasil penelitian ini menggunakan bantuan *software SPSS 23.0 for windows*.

Analisis yang digunakan dalam pengolahan data skala ktangguhan belajar adalah uji normalitas dan homogenitas. Seperti itu pula yang dilakukan pada pengolahan data hasil tes kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis.

Untuk melihat ada atau tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis digunakanlah uji Anova dua jalur. Dan untuk mengetahui hasil perlakuan mana yang lebih baik berdasarkan tingkat ketangguhan belajar pada ketiga kelas, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut (*post hoc)* dengan menggunakan uji *Scheffe*.

**HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan hasil tes siklus yang dilaksanakan sebanyak tiga siklus diperoleh hasil pada diagram berikut.



**Diagram 1. Rata-rata Hasil Pretes,Tes Siklus, dan Postes Kemampuan Koneksi Matematis**

**Diagram 2. Rata-rata Hasil Pretes,Tes Siklus, dan Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

Dengan acuan nilai KKM 72 yang telah ditetapkan pada sekolah tersebut, dari diagram 1 terlihat bahwa kemampuan koneksi matematis pada siklus I, nilai siswa di bawah KKM, dan pada siklus II dan III terjadi kenaikan rata-rata nilai tes siklus. Hal ini disebabkan oleh pada siklus I ini, tingkat kesulitan materi yang lebih tinggi dari siklus II, yaitu tentang luas permukaan pada siklus I dan volume pada siklus II, bangun ruang sisi datar gabungan pada siklus III.

Pada diagram 2 terlihat bahwa kemampuan koneksi matematis pada siklus I dan II hampir sama atau ada penurunan sedikit dari siklus I ke siklus II dan naik pada siklus III.

Dari hasil analisis terhadap tingkat ketangguhan belajar siswa diperoleh data sebagai berikut.

**Tabel 1 Analisis Skala Ketangguhan Belajar**

| No | Indikator | Kelas Eksperimen DL | Kelas Eksperimen DL-STEM | Kelas Ekspositori |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Sikap tekun yakin/percaya diri, bekerja keras,tidak mudah menyerah menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian | 2,58 | 2,91 | 2,82 |
| 2 | Berkeinginan bersosialisasi , mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungannya | 2,9 | 2,79 | 2,80 |
| 3 | Memunculkan ide /cara baru dan mencari solusi kreatif terhadap tantangan | 2,59 | 2,81 | 2,48 |
| 4 | Menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri | 2,73 | 2,71 | 2,8 |
| 5 | Menunjukkan rasa ingin tahu , merefleksi, meneliti, memanfaatkan beragam sumber | 2,61 | 2,52 | 3,09 |
| 6 | Memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya | 2,96 | 2,98 | 2,43 |
|  | Rata-rata | 2,72 | 2,80 | 2,75 |

Dari tabel 1. di atas, terlihat bahwa ketangguhan belajar yang dimiliki siswa pada ketiga kelas termasuk pada kategori cukup, dan jika dilihat dari rata-rata tidak jauh berbeda. Hanya pada beberapa aspek saja yang terlihat berbeda seperti aspek nomor 5 yaitu rasa ingin tahu pada kelas ekspositori termasuk kategori baik sedangkan pada kedua kelas DL dan DL-STEM termasuk kategori cukup.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah terdapat prbedaan dari peningkatan kemampuan koneksi dan bepikir kreatif matematis, dilakukan pengolahan data n-gain kemampuan koneksi matematis menggunakan uji Anova dua jalur dan berpikir kreatif matematis dengan menggunakan uji non parametrik *Kruskall Wallis* yang hasilnya sebagai berikut.

**Tabel 2**

**Output Uji ANOVA Dua Jalur Data Peningkatan (n-gain**)**Kemampuan Koneksi Matematis Berdasarkan Tingkat Ketangguhan Belajar**

|  |
| --- |
| **Tests of Between-Subjects Effects** |
|  |
| Dependent Variable: n-gain Koneksi Matematis  |
| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| ModelPem belajaran | ,537 | 2 | ,269 | 18,565 | ,000 |
| Ketangguhan Belajar | ,160 | 2 | ,080 | 5,515 | ,006 |
| a. R Squared = ,488 (Adjusted R Squared = ,440) |

**Tabel 3**

**Output Uji Non Parametrik *Kruskall Wallis* Peningkatan (N-gain)**

**Kemampuan berpikir Kreatif Matematis Bedasarkan Ketangguhan Belajar**

|  |  |
| --- | --- |
|  | n-gain Berpikir Kreatif Matematis |
| Chi-Square | 43,386 |
| df | 8 |
| Asymp. Sig. | ,000 |
| a. Kruskal Wallis Test |
| b. Grouping Variable: Model Pembelajaran dengan tingkat ketangguhan belajar |

Dari *output SPSS* yang tampak di atas, ternyata:

1. nilai signifikansi pada *output* mengenai model pembelajaran adalah 0,00 dan nilai ini kurang dari 0,05 = α, artinya adalah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model DL*,* DL-STEM, dan Ekspositori.
2. nilai signifikansi pada *output* mengenai ketangguhan belajar adalah 0,00 dan nilai ini kurang dari 0,05 = α. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis yang signifikan antara siswa yang tingkat ketangguhan belajarnya tinggi, sedang, dan rendah;
3. nilai signifikansi pada *output* uji non parametrik *Kruskall Wallis* mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa 0,00 dan nilai ini lebih dari 0,05 = α. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelompok ketangguhan belajar tinggi, sedang, dan rendah antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model DL*,* DL-STEM, dan Ekspositori.

 Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda atau lebih baik maka dilanjutkan dengan uji lanjut (*post hoc*) dengan uji *Scheffe*, yang hasilnya sebagai berikut.

**Tabel 4**

**Output *Post Hoc* Data Peningkatan (n-gain**)**Kemampuan Koneksi Matematis Berdasarkan Tingkat Ketangguhan Belajar**

| I) Model  | J) Model | Mean Difference (I-J) | Sig. |
| --- | --- | --- | --- |
| Pembelajaran | Pembelajaran |
| DL Tinggi | Ekspositori Sedang | ,2694\* | 0,005 |
| DL Tinggi | Ekspositori Rendah | ,3617\* | 0,009 |
| DL Sedang | Ekspositori Sedang | ,1808\* | 0,004 |
| DL Sedang | Ekspositori Rendah | ,2731\* | 0,035 |
| DL-STEM Tinggi | Ekspositori Sedang | ,2927\* | 0,004 |
| DL-STEM Tinggi | Ekspositori Rendah | ,3850\* | 0,007 |
| DL-STEM Sedang | Ekspositori Sedang | ,2388\* | 0,00 |
| DL-STEM Sedang | Ekspositori Rendah | ,3311\* | 0,003 |
| DL-STEM Rendah | Ekspositori Sedang | ,3027\* | 0,01 |
| DL-STEM Rendah | Ekspositori Rendah | ,3950\* | 0,01 |

Dari *output SPSS* (*Post Hoc)* pada tabel 4, yang tampak di atas, menunjukkan bahwa:

1. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar tinggi pada kelas DL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori
2. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar sedang pada kelas DL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
3. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar tinggi pada kelas DL-STEM lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
4. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar sedang pada kelas DL-STEM lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
5. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar rendah pada kelas DL-STEM lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.

**Tabel 5**

**Output *Post Hoc* Data Peningkatan (N-gain**)**Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Tingkat Ketangguhan Belajar**

| I) Model  | J) Model | Mean Difference (I-J) | Sig. |
| --- | --- | --- | --- |
| Pembelajaran | Pembelajaran |
| DL Tinggi | Ekspositori Sedang | ,29394\* | 0,004 |
| DL Tinggi | Ekspositori Rendah | ,40667\* | 0,004 |
| DL Sedang | Ekspositori Sedang | ,24013\* | 0 |
| DL Sedang | Ekspositori Rendah | ,35286\* | 0,003 |
| DL rendah | Ekspositori Sedang | ,25727\* | 0,046 |
| DL rendah | Ekspositori Rendah | ,37000\* | 0,024 |
| DL-STEM Tinggi | Ekspositori Sedang | ,36327\* | 0 |
| DL-STEM Tinggi | Ekspositori Rendah | ,47600\* | 0,001 |
| DL-STEM Sedang | Ekspositori Sedang | ,27945\* | 0,00 |
| DL-STEM Sedang | Ekspositori Rendah | ,39217\* | 0 |
| DL-STEM Rendah | Ekspositori Sedang | ,33727\* | 0,005 |
| DL-STEM Rendah | Ekspositori Rendah | ,45000\* | 0,004 |

Dari *output SPSS* (*Post Hoc)* pada tabel 5, yang tampak di atas, menunjukkan bahwa:

1. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis kelompok ketangguhan belajar tinggi pada kelas DL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
2. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar sedang pada kelas DL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
3. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar rendah pada kelas DL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
4. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar tinggi pada kelas DL-STEM lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
5. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar sedang pada kelas DL-STEM lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.
6. Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar rendah pada kelas DL-STEM lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori.

**Tabel 6**

**Uji Korelasi Kelas *Discovery Learning* (DL)**

|  |
| --- |
| **Correlations** |
|  | Koneksi Matematis | Berpikir Kreatif Matematis | Ketangguhan Belajar |
| Koneksi Matematis | Pearson Correlation | 1 | ,827\*\* | ,251 |
| Sig. (2-tailed) |  | ,000 | ,166 |
| N | 32 | 32 | 32 |
| Berpikir Kreatif Matematis | Pearson Correlation | ,827\*\* | 1 | ,301 |
| Sig. (2-tailed) | ,000 |  | ,094 |
| N | 32 | 32 | 32 |
| Ketangguhan Belajar | Pearson Correlation | ,251 | ,301 | 1 |
| Sig. (2-tailed) | ,166 | ,094 |  |
| N | 32 | 32 | 32 |
| \*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). |

Padakelas DL, dari tabel diperoleh informasi bahwa dengan nilai sig (2-tailed) = 0,00 < 0,05, dan koefisien korelasi 0,827 menunjukkan terdapatnya korelasi positif antara kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis. Nilai sig (2-tailed) = 0,166 > 0,05, dan koefisien korelasi 0,251 menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan, walaupun ada hubungannya lemah antara kemampuan koneksi matematis dan ketangguhan belajar siswa. Nilai sig (2-tailed) = 0,094 > 0,05, dan koefisien korelasi 0,301 menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan, walaupun ada hubungannya lemah antara kemampuan berpikir kreatif matematis dan ketangguhan belajar siswa.

**Tabel 7**

**Uji Korelasi Kelas Discovery Learning dengan STEM-PjBL**

|  | Kemampuan Koneksi Matematis | Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis | Ketangguhan Belajar |
| --- | --- | --- | --- |
| Kemampuan Koneksi Matematis | Pearson Correlation | 1 | ,877\*\* | ,079 |
| Sig. (2-tailed) |  | ,000 | ,667 |
| N | 32 | 32 | 32 |
| Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis | Pearson Correlation | ,877\*\* | 1 | ,175 |
| Sig. (2-tailed) | ,000 |  | ,339 |
| N | 32 | 32 | 32 |
| Ketangguhan Belajar | Pearson Correlation | ,079 | ,175 | 1 |
| Sig. (2-tailed) | ,667 | ,339 |  |
| N | 32 | 32 | 32 |
| \*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). |

Pada kelas DL-STEM, dari tabel diperoleh informasi bahwa dengan nilai sig (2-tailed) = 0,00 < 0,05, dan koefisin korelasi 0,877 menunjukkan terdapatnya korelasi positif dan hubungan yang kuat antara kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis. Nilai sig (2-tailed) = 0,667 > 0,05, dan koefisien korelasi 0,079 menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan, antara kemampuan koneksi matematis dan ketangguhan belajar siswa. Nilai sig (2-tailed) = 0,339 > 0,05, dan koefisien korelasi 0,175 menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan koneksi matematis dan ketangguhan belajar siswa.

**Tabel 8**

**Uji Korelasi Kelas Ekspositori**

|  |
| --- |
| **Correlations** |
|  | Ketangguhan Belajar | Kemampuan Koneksi Matematis | Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis |
| Ketangguhan Belajar | Pearson Correlation | 1 | ,394\* | ,387\* |
| Sig. (2-tailed) |  | ,026 | ,029 |
| N | 32 | 32 | 32 |
| Kemampuan Koneksi Matematis | Pearson Correlation | ,394\* | 1 | ,927\*\* |
| Sig. (2-tailed) | ,026 |  | ,000 |
| N | 32 | 32 | 32 |
| Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis | Pearson Correlation | ,387\* | ,927\*\* | 1 |
| Sig. (2-tailed) | ,029 | ,000 |  |
| N | 32 | 32 | 32 |
| \*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). |
| \*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). |

Pada kelas Ekspositori, dari tabel diperoleh informasi bahwa dengan nilai sig (2-tailed) = 0,00 < 0,05, dan koefisin korelasi 0,927 menunjukkan terdapatnya korelasi positif dan hubungan yang sangat kuat antara kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis. Nilai sig (2-tailed) = 0,026 < 0,05, dan koefisien korelasi 0,394 menunjukkan terdapat korelasi positif antara kemampuan koneksi matematis dan ketangguhan belajar siswa. Nilai sig (2-tailed) = 0,029 < 0,05, dan koefisien korelasi 0,387 menunjukkan terdapat korelasi positif antara kemampuan koneksi matematis dan ketangguhan belajar siswa.

**PEMBAHASAN**

Penelitian ini memberikan hasil bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif mtematis siswa antara siswa kelas DL, DL-STEM, dan ekspositori. Jika dilihat dari tingkat ketangguhan belajar siswa, peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelompok ketangguhan belajar tinggi dan sedang pada kelas DL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori, hal ini menunjukkan model DL mampu membantu siswa dalam meningkatkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra Dwi Utama (2017) yang menyatakan bahwa kualitas kemampuan koneksi matematis siswa yang belajar dengan model *guided discovery* berdasarkan kemampuan awal matematika (KAM) tinggi, sedang, dan rendah lebih baik daripada siswa yang belajar dengan model *direct instruction* . Penelitian serupa yang menyatakan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh model *discovery learning* lebih baik dari siswa yang memperoleh model *direct instruction,* respon siswa terhadap model *discovery learning* adalah positif, yaitu penelitian yang dilaksanakan oleh Samuel Juliardi Sinaga (2016).

Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelompok ketangguhan belajar tinggi, sedang, dan rendah pada kelas DL dengan STEM-PjBL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yesy Wulandari (2013) yang menyatakan pembelajaran berbasis proyek efektif terhadap koneksi matematis siswa dan terhadap keyakinan diri siswa. Penelitian lain yang sejalan yaitu yang dilakukan Syarifah Rahmiza, Adlim, dan Mursal (2015) menyatakan dengan menggunakan LKS STEM motivasi belajar siswa meningkat, siswa menjadi lebih aktif belajar sendiri sehingga aktivitas belajar mengajar meningkat.

peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelompok ketangguhan belajar tinggi sedang, dan rendah pada kelas *discovery learning* lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori, hal ini menunjukkan model *discovery learning* mampu membantu siswa dalam meningkatkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hal ini disebabkan dalam proses pembelajaran *discovery learning* siswa dilatih untuk menemukan konsep dan rumus sendiri serta menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan guru dengan beberapa cara dan diusahakan berbeda dengan yang lain

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tety Hendrawati (2017) yang menyatakan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis serta efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *discovery learning* lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional. Sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan Rahman (2017) dalam Ariyanto, L (2017) mengemukakan pembelajaran DL mendorong kemampuan kreatif siswa dalam belajar matematika.

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelompok ketangguhan belajar tinggi, sedang, dan rendah pada kelas *discovery learning* dengan STEM-PjBL lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori. Hal ini disebabkaan pada model STEM-PjBL siswa trlibat langsung dalam pengalaman belajar yang nyata secara mandiri, mencoba gagasan yang berbeda dengan yang lain, mencoba cara berbeda jika mengalami kegagalan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jaka Afriana , Anna Permanasari, dan Any Fitriani (2016) yang mendapatkan keterangan dari siswa bahwa menurut siswa pembelajaran STEM-PjBL menarik dan memotivasi, dapat membantu memahami materi ajar, dan membentuk sikap kreatif.

Dari hasil penelitian ini juga diperoleh informasi bahwa pada kelas DL, DL-STEM maupun ekspositori, terdapat korelasi positif antara kemampuan koneksi dan bepikir kreatif matematis, dan tingkat keeratan hubungan antara kemampuan koneksi dan bepikir kreatif matematis pada kelas DL dan DL-STEM termasuk kategori tinggi (kuat), dan pada kelas ekspositori termasuk pada kategori sangat tinggi (sangat kuat), hal ini terlihat dari pencapaian kemampuan koneksi matematisnya tinggi maka pencapaian kemampuan berpikir kreatifnya juga tinggi dan sebalikya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Samuel Juliardi Sinaga (2016) yaitu terdapat korelasi antara kemampuan koneksi dan kemampuan berpikir kreatif matematis.

Dari hasil analisis korelasi tidak terdapat korelasi antara ketangguhan belajar dan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis pada kelas DL dan DL-STEM. Hal ini terindikasi bahwa kelompok ketangguhan belajar rendah pencapaian kemampuan koneki matemtis tertinggi yang diikuti oleh kelompok ketangguhan belajar tinggi dan terakhir kelompok ketangguhan belajar sedang. Ini berarti pencapaian kemampuan koneksi matematis kelompok ketangguhan belajar rendah lebih tinggi dari kelompok ketangguhan belajar tinggi dan sedang, hal inilah yang menyebabkan hubungan yang sangat lemah (dapat diabaikan) antara ketangguhan belajar dengan kemampuan koneksi matematis pada kelas DL dengan STEM-PjBL, dan hal ini menunjukkan adanya perkembangan yang baik dari ketangguhan belajar pada kelompok ketangguhan belajar rendah pada kelas DL dengan STEM-PjBL. Begitu juga kelas DL pencapaian kelompok belajar rendah lebih tinggi dari yang sedang. Jadi melalui pembelajaran *discovery learning* maupun *discovery learning* dengan STEM-PjBL ketangguhan belajar siswa menjadi berkembang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari Asih, Kartika; Isnarto; Sukestiyarno; Wardono, (2019) untuk menumbuhkan resiliensi matematis cocok menggunakan model pembeajaran kooperatif dimana *discovery learning* menjadi salah satunya. Penelitian lain yang serupa yaitu hasil penelitian yang dilakukan Hafiz (2017) dalam ( Sari Asih, Kartika; Isnarto; Sukestiyarno; Wardono, 2019 ) d*iscovery learning* juga dapat membentuk resiliensi matematis siswa.

**KESIMPULAN**

1. Ketangguhan belajar yang mimiliki siswa pada ketiga kelas termasuk kategori cukup. Ketangguhan belajar siswa berkembang melalui pembelajaran *discovery learning* dan *discovery learning* dengan STEM-PjBL.
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis siswa, antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Discovery Learning,* *Discovery Learning dengan* STEM-PjBL dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (ekspositori).
3. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL tidak lebih baik dari siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* ditinjau dari ketangguhan belajar siswa (tinggi, sedang, dan rendah), walaupun pencapaian atau peningkatannya lebih tinggi.
4. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL pada kelompok ketangguhan belajar tinggi, sedang, dan rendah lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori. Jadi, model STEM-PjBL dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa yang memiliki ketangguhan belajar tinggi, sedang, maupun rendah.
5. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* pada kelompok ketangguhan belajar tinggi dan sedang lebih baik dari siswa kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori. Jadi, model DL dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa yang memiliki ketangguhan belajar tinggi dan sedang.
6. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL tidak lebih baik secara signifikan dari siswa yang memperoleh pembelajaran *Discovery Learning* ditinjau dari ketangguhan belajar siswa (tinggi, sedang, dan rendah), walaupun pencapaian atau peningkatannya lebih tinggi.
7. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* dengan STEM-PjBL pada kelompok ketangguhan belajar tinggi, sedang, maupun rendah lebih baik dari kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah pada kelas ekspositori. Hal ini menunjukkan model DL dengan STEM-PjBL dapat diterapkan .untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memiliki ketangguhan belajar tinggi, sedang maupun rendah.
8. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* pada kelompok ketangguhan belajar tinggi, sedang, dan rendah lebih baik dari siswa kelompok ketangguhan belajar sedang dan rendah kelas ekspositori. Hal ini menunjukkan model DL dapat diterapkan .untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memiliki ketangguhan belajar tingi, sedang dan rendah.
9. Terdapat korelasi positif antara kemampuan koneksi matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, baik pada kelas *Discovery Learning*, kelas DL dengan STEM-PjBL maupun kelas ekspositori. Terdapat korelasi positif antara ketangguhan belajar dan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis pada kelas ekspositori. Tidak terdapat korelasi antara ketangguhan belajar dan kemampuan koneksi dan berpikir kreatif matematis pada kelas DL maupun DL-STEM.

**DAFTAR RUJUKAN**

Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta : Bineka Cipta.

Ariyanto, L. (2017). *Peranan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Discovery Learning dalam Kemampuan Pengajuan Masalah, Berpikir Kritisdan Resiliensi Matematis Mahasiswa.* (Disertasi). Program Studi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana UPI Bandung. Tidak diterbitkan .

Balım, A., G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students’ Success and Inquiry Learning Skills. *Egitim Arastirmalari- Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1-20.

Capraro, M,M.; Whitfield, J.G.; Etchells,M.J.; Capraro, R,M.(2016). *A Companion To Interdisciplinary Stem Project-Based Learning.* Sense Rotterdam/Boston/Taipei. ISBN: 978-94-6300-485-5 (e-book)

Committee on Highly Successful Schools or Programs for K-12 STEM Education

 Board on Science Education and Board on Testing and Assessment Division of Behavioral and Social Sciences and Education. *Successful K-12 STEM Education Identifying Effective Approaches in Science,Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, D.C.: The National Academies Press. [www.nap.edu](http://www.nap.edu)

Dwi Utama, P . (2017). *Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Disposisi Matematika Siswa dalam Pembelajaran dengan Model Guided Discovery dan Model Pembelajaran Direct.* Tesis. UNPAS. Tidak diterbitkan.

*Engineering Design Process.* [https://www.sciencebuddies.org/scie nce-fair- projects/engineering- design-process/engineering-design- process-steps](https://www.sciencebuddies.org/scie%09nce-fair-%09projects/engineering-%09design-process/engineering-design-%09process-steps)

Hafiz, M. (2017). *Perbandingan Peningkatan Literasi dan Resiliensi Matematis Siswa dengan Model PBL dan Guided Discovery Learning.* Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana UPI Bandung. Tidak diterbitkan .

Hendrawati, T. (2017). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMK serta Pengembangan Efikasi Diri Melalui Model Pembelajaran Discoery Learning*

Herwanto, H. (2015). *Meningkatkan Kreativitas Matematika Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning dan Dampakna pada Sikap serta Hasil Belajar.* Tesis. UNPAS. Tidak diterbitkan.

Indrawan, R dan Yaniawati, P. (2016). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Campuran untuk Manajemen, Pembangunan, dan Pendidikan*. Bandung: Reflika Aditama.

Meylinda, D & Surya, E. (2017). *Kemampuan Koneksi Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah.* [https://www.researchgate.net/publica tion/321839536](https://www.researchgate.net/publica%09tion/321839536)

NCTM, 2000.

OECD, *Publishing*, 2014

Sari Asih, Kartika; Isnarto; Sukestiyarno; Wardono (2019) Resiliensi Matematis pada Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Upaya Meningkatkan Komunikasi Matematika. PRISMA 2 (2019): 862-868 Prosiding Seminar Nasional Matematika. PRISMA. *Unnes Journal of Mathematics Education Research* <https://journal.unnes.ac.id/sju/index>. php/prisma/

 ISSN 2613-9189

Sinaga, S. (2016) *Perbedaan Kemampuan Koneksi Matematik dan Berpikir Kreatif Siswa Menggunakan Discovery Learning dan Direct Instruction di Kelas VII SMP Swasta Ampera Batang Kuis.* Tesis. Medan: Program Studi Pendidikan Matematika Pasca Sarjana Universitas Negeri Medan.

Sugiyono, (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuatitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Afabeta

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan . (2016). *Panduan Pembelajaran Untuk Sekolah Menengah Pertama.* Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Wulandari,Y,4101408161 (2013) *Keefektifa n Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Segiempat Terhadap Koneksi Matematik Dan Keyakinan Diri Siswa Smp.* Under Graduates thesis, Universitas Negeri Semarang.