**Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis HOTS Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Peserta Didik Sekolah Menengah Negeri 12 Bandung**

**Mayawati1 \***

1SMKN 12 Bandung

\*maya.ruhyanawati@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian ini dilatar belakangi oleh studi pendahulu yang menghasilkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis peserta didik tergolong sangat rendah dilihat dari rata-rata nilai UTS, ulangan harian dan keseharian peserta didik dalam mengikuti pembelajaran matematika. Untuk mengatasi kondisi tersebut, perlu diadakannya pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis peserta didik, salah satunya dengan menggunakan implementasi model pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis HOTS. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengungkap secara komprehensif kualitas kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik berbasis HOTS peserta didik dalam matematika antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran kontekstual tidak terstruktur (KTT), memperoleh pembelajaran kontekstual terstruktur (KT), dan memperoleh pembelajaran konvensional (KV). Penelitian ini menggunakan metode campuran (*Mix Method*) tipe penyisipan (*Embedded Design*. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X di SMK Negeri 12 Bandung tahun pelajaran 2023-2024. Sampelnya adalah dua kelas X yang ditentukan secara *purposive sampling*. Simpulan dari penenlitian ini adalah: 1) Terdapat interaksi antara faktor pembelajaran (KTT, KT, KV) dalam kemampuan berpikir kritis matematis. Berarti terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis matematik siswa berdasarkan kelompok model pembelajaran; 2) Kemampuan berpikir kritis matematik siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual tidak terstruktur (KTT) lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual terstruktur (KT) dan pembelajaran konvensional (KV). Meskipun demikian, kemampuan berpikir kritis matematik siswa pada ketiga pembelajaran kualitasnya sama yaitu tergolong kualifikasi cukup; 3) Kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual tidak terstruktur (KTT) lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual terstruktur (KT) dan pembelajaran konvensional (KV). Meskipun demikian, kemampuan berpikir kreatif matematik siswa pada ketiga pembelajaran kualitasnya sama yaitu tergolong kualifikasi cukup; 4) Terdapat interaksi antara faktor pembelajaran (KTT, KT, KV) dengan faktor pengetahuan awal matematika (atas, tengah, bawah) dalam kemampuan berpikir kreatif matematik.sehingga adanya hubungan positif dan signifikan antara berpikir kritis dengan berpikir kreatif.

**Kata kunci:** Model Pembelajaran Problem Based Learning, HOTS, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.

**Abstract**

This research based on previous study which has result that students' mathematical critical and creative thinking abilities being classified as very low, seen from the average UTS scores, daily tests and students' daily activities in participating in mathematics learning. To overcome this condition, it is necessary to hold learning that can train students' critical and creative mathematical thinking skills, one of method is by using the implementation of the HOTS-based Problem Based Learning model. This research aims to analyze and reveal critical thinking quality comprehensively and mathematical creative based on HOTS student in math between student obtain unstructured contextual learning (KTT), obtain structured contextual (KT), and obtain conventional learning (KV). This research uses a mixed method (Mix Method) type of embedding (Embedded Design. The population of this research is class: 1) There is an interaction between learning factors (KTT, KT, KV) in mathematical critical thinking abilities. This means that there are significant distinction in students' mathematical critical thinking abilities based on learning model groups; 2) The mathematical critical thinking abilities of students who receive unstructured contextual learning (KTT) are better than students who receive structured contextual learning (KT) and conventional learning (KV). However, the students' mathematical critical thinking abilities in the three courses are of the same quality, namely they are classified as sufficient qualifications; 3) The creative mathematical thinking abilities of students who receive unstructured contextual learning (KTT) are better than students who receive structured contextual learning (KT) and conventional learning (KV). However, the students' creative mathematical thinking abilities in the three courses are of the same quality, namely they are classified as sufficient qualifications; 4) There is an interaction between learning factors (KTT, KT, KV) and initial mathematics knowledge factors (top, middle, bottom) in the ability to think creatively in mathematics, so that there is a positive and significant relationship between critical thinking and creative thinking.

**Keywords:** Problem Based Learning Model, HOTS, Mathematical Critical Thinking Ability, Mathematical Creative Thinking Ability.

**Pendahuluan**

Matematika merupakan *Queen of Science*, dapat dikatakan bahwa hampir semua aspek kehidupan membutuhkan keterampilan matematika. Ketika peserta didik menguasai matematika maka akan memudahkan peserta didik dalam menjalani kehidupannya. Pembelajaran matematika dianggap oleh peserta didik sebagai pelajaran yang sulit dipahami. Sebagaimana yang disebutkan dalam *Ontario Ministry of Education* (2005: 3) bahwa “*The study of mathematics equips students with knowledge, skills, and habits of mind that are essential for successful and rewarding participation in such a society*”. Banyak mata pelajaran yang membutuhkan pemahaman matematika secara langsung maupun tidak langsung. Misalnya, untuk memahami mata pelajaran kejuruan Teknik Pesawat Udara, peserta didik perlu memahami konsep matematika. Bagaimana cara penentuan.

kecepatan angin yang relatif sangatlah mempengaruhi kinerja pesawat udara, khususnya pada saat lepas landas dan mendarat. Kecepatan angin relatif dapat dihitung dengan menggunakan sistem persamaan linier dua variabel yang mempertimbangkan kecepatan pesawat udara dan kecepatan angin mutlak. Wasito, Supriadi dan Regia (2020) menyatakan “pengaruh pengetahuan dasar matematika terhadap hasil belajar matematika pada taruna tingkat 1 manajemen transportasi udara dan teknik bangunan dan landasan di politeknik penerbangan Surabaya”, jikamereka tidak memahami konsep Sistem Persamaan Linier dua variabel, maka peserta didik tersebut tidak akan dapat mengikuti pelajaran kejuruan Teknik Pesawat Udara secara optimal. Selain itu, secara tidak langsung matematika membimbing peserta didik untuk berpikir logis, kritis, dan sistematis.

Pesatnya perkembangan dan kemajuan pendidikan banyak mempengaruhi terjadinya perbedaan kebutuhan terhadap matematika. Menurut NRC (Shadiq, 2009), di masa kini dan masa yang akan datang, di era komunikasi dan teknologi canggih, dibutuhkan para pekerja cerdas *(smarter)* daripada pekerja keras *(harder)*. Dibutuhkan para pekerja yang telah disiapkan untuk mampu mencerna ide-ide baru *(absorb new ideas)*, mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan *(to adapt to change)*, mampu menangani ketidakpastian *(cope with ambiguity)*, mampu menemukan keteraturan *perceive patterns)*, dan mampu memecahkan masalah yang tidak lazim *(solve unconventional problems)*. Oleh karena itu, jelaslah kebutuhan siswa terhadap matematika di masa kini dan di masa yang akan datang lebih kepada kemampuan berpikir dan bernalar, tidak hanya sekedar kemampuan geometri dan berhitung.

Kreativitas dalam matematika diistilahkan sebagai kemampuan berpikir kreatif matematis atau secara singkat disebut kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Facione dalam McGregor (2007:168) “berpikir kreatif merupakan salah satu jenis berpikir yang mengarahkan diperolehnya wawasan baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam memahami sesuatu. Berpikir kreatif dapat terjadi ketika dipicu oleh tugas-tugas atau masalah yang menantang.”

Jenjang pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menuntut peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif. Salah satu keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 yaitu berpikir kritis dan kteatif. Secara rutin mereka akan menerapkan standar intelektual pada elemen-elemen cara berpikir dengan tujuan untuk membentuk atribut intelektual (Paul dan Elder, 2008). Pelajaran matematika teknik lebih ke penyelesaian masalah berkaitan dengan kompetensi keahlian yang diampu, dimana dalam menyelesaiakannya diperlukan kemampuan berpikir kritis dan kreatif bukan hanya sekedar konsep dasar. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di sekolah pada tahun 2020. Hasil dari studi pendahuluan tersebut menunjukkan hasil kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa tergolong sangat rendah dilihat dari rata-rata nilai UTS, ulangan harian dan keseharian siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika disajikan dalam tabel yaitu:

**Tabel 1**

**Hasil Nilai UTS, Ulangan Harian dan Keseharian**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Hasil / Tahun pelajaran | 2019/2020 | 2020/2021 |
| Nilai Rata-rata | **53,91** | **40.36** |
| Nilai Tertinggi | **70** | **60** |
| Nilai Terendah | **28** | **20** |

Dilihat dari tabel yang tersaji rata-rata nilai siswa cukup rendah di tahun 2019 dan 2020 yaitu 53,91 dan 40,36. Dari tahun 2019 ke 2020 nilai rata-rata siswa menurun khususnya untuk pelajaran matematika. Nilai tersebut dihasilkan dari beberapa nilai matematika yang secara umum di setiap proses penilaian tesebut. Dengan memerhatikan masalah-masalah yang telah diuraikan diperoleh fakta bahwa nilai rata-rata di tahun 2019 yaitu 53,91. Namun, di tahun 2020 menurun menjadi 40,36. Setelah kita analisa khususnya di SMKN 12 Bandung, masih banyak peserta didik yang kurangnya nya dalam berliterasi. Padahal untuk soal–soal asesmen yang di berikan oleh pemerintah mayoritas soal numerasi yang mengandung literasi yang membutuhkan pemahaman secara kritis dan kreatif untuk menyelesaikannya. Sehingga, perlu diadakan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis peserta didik, salah satunya dengan menggunakan implementasi model pembelajaran Problem Based learning berbasis hots. Selaras dengan apa yang dikemukakan Tatag (2018:1) “Upaya mendorong kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif sebagai bekal hidup menghadapai tuntutan, perubahan, dan perkembangan zaman melalui pendidikan yang berkualitas”. Proses pembelajaran tersebut akan menghantarkan dan mengarahkan peserta didik menjadi berkualitas, kritis dan kreatif.

HOTS merupakan singkatan dari *Higher Order Thinking Skill* dan merupakan salah satu kemampuan berpikir yang harus dimiliki manusia. Kemampuan berpikir HOTS merupakan salah satu aspek kunci yang menentukan keberhasilan belajar. Pemikiran HOTS bersifat multidimensional. Beberapa ahli pendidikan, termasuk Yee et al. (2011); Ramos et al. (2013); Tanujaya (2016) menyatakan bahwa HOTS terdiri dari dua dimensi yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif. Dengan menerapkan keterampilan berpikir HOTS ini, peserta didik akan mencapai kebebasan intelektual serta mampu untuk berprestasi dalam belajarnya. Implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) tentunya memiliki dampak positif bagi kegiatan pembelajaran di kelas. Kelebihan dari Implementasi model *Problem Based Learning* menurut Kurniasih & Sani (2016: 48) “Dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar untuk mentransfer pengetahuan yang baru serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan kreatif. Berdasarkan hal di atas, peneliti tertarik untuk mengkaji masalah yang berkaitan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Higher Order Thinking Skill* dan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis peserta didik.

**Metode**

Metode penelitian yang dugunakan adalah metode campuran (*Mix Method*) tipe penyisipan (*Embedded Design)*. Alasan menggunakan *mixed method* ini dikarenakan memiliki metode penguatan terhadap metode tunggal (kualitatif maupun kuantitatif), penyisipan kualitatif dilakukan untuk menguatkan dan menegaskan analisis kuantitatif (Indrawan, R & Yaniawati, P., 2017), selain itu menganalisis dan mengungkap secara komprehensif kualitas kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik berbasis HOTS peserta didik dalam matematika antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran kontekstual tidak terstruktur (KTT), memperoleh pembelajaran kontekstual terstruktur (KT), dan memperoleh pembelajaran konvensional (KV). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X TPU 1 dan X TPU 4 Tahun Pelajaran 2023/2024. Data kuantitatif diperoleh melalui tes pengetahuan awal matematika (PAM), tes berpikir kritis matematik, tes berpikir kreatif matematik, pengisian skala proses pembelajaran melalui model Problem Based Learning dalam matematika terhadap 240 orang siswa, yang terdiri dari 78 orang peserta didik pada kelompok pembelajaran KTT (eksperimen-1), 80 orang peserta didik pada kelompok pembelajaran KT (eksperimen-2), dan 82 orang peserta didik pada kelompok pembelajaran KV (kontrol). Seluruh peserta didik tersebut berasal dari sekolah level tinggi dan level sedang. Adapun sebaran sampel disajikan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1.**

**Sebaran Sampel Penelitian**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kel.****PAM** | **Eksperimen-1****(KTT)** | **Eksperimen-2****(KT)** | **Kontrol****(KV)** | **Total** |
| **T** | **S** | **Total** | **T** | **S** | **Total** | **T** | **S** | **Total** |
| Atas | 13 | 10 | **23** | 12 | 7 | **19** | 11 | 7 | **18** | **60** |
| Tengah | 20 | 20 | **40** | 20 | 25 | **45** | 23 | 25 | **48** | **133** |
| Bawah | 7 | 8 | **15** | 9 | 7 | **16** | 8 | 8 | **16** | **47** |
| Total | **40** | **38** | **78** | **41** | **39** | **80** | **42** | **40** | **82** | **240** |
| **78** |  | **80** |  | **82** |  |  |

 Keterangan: T = Level Sekolah Tinggi; S = Level Sekolah Sedang.

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

### Pengetahuan Awal Matematika (PAM) Peserta Didik

Rangkuman hasil perhitungan rerata, simpangan baku, dan prosentase pencapaian KKM pengetahuan awal matematika berdasarkan kelompok model pembelajaran atau keseluruhan disajikan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2.**

**Deskripsi Data PAM Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model Pembelajaran** | **Skor** | **Rerata** | **Simp.** **Baku** | **KKM** |
| **Min.** | **Maks.** | **n** | **%** |
| KTT (78) | 15 | 30 | 23,46 | 3,83 | 63 | 80,8 |
| KT (80) | 14 | 29 | 23,04 | 3,72 | 64 | 80,0 |
| KV (82) | 14 | 29 | 22,62 | 3,57 | 66 | 80,5 |

 Catatan: Skor Ideal adalah 30

Pada Tabel 4.2. dan Tabel 4.3. memberikan gambaran bahwa skor terendah, tertinggi, dan rata-rata skor PAM serta presentase pencapaian KKM ditinjau dari level sekolah (tinggi dan sedang) dan kelompok model pembelajaran relatif sama. Tetapi, ditinjau berdasarkan kelompok PAM (atas, tengah, dan bawah) seperti terlihat pada Tabel 4.4., rata-rata skor PAM dan presentase pencapaian KKM siswa pada kelompok atas dan tengah lebih baik dibandingkan dengan kelompok bawah. Hal ini wajar terjadi, karena penetapan kelompok peserta didik (atas, tengah, bawah) berdasarkan skor PAM

**Tabel 4.3.**

**Deskripsi Data PAM Berdasarkan Level Sekolah**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Level Sekolah** | **Model Pemb.** | **Skor** | **Rerata** | **Simp.****Baku** | **KKM** |
| **Min.** | **Maks.** | **n** | **%** |
| **Tinggi** | KTT (40) | 16 | 30 | 23,55 | 3,87 | 33 | 82,5 |
| KT (41) | 14 | 29 | 23,12 | 4,05 | 32 | 78,0 |
| KV (42) | 14 | 29 | 22,74 | 3,90 | 34 | 80,9 |
| **Sedang** | KTT (38) | 15 | 30 | 23,37 | 3,84 | 30 | 78,9 |
| KT (39) | 15 | 29 | 22,95 | 3,38 | 32 | 82,0 |
| KV (40) | 14 | 28 | 22,50 | 3,23 | 32 | 80,0 |
| **Gabungan****(Tinggi+Sedang)** | KTT (78) | 15 | 30 | 23,46 | 3,83 | 63 | 80,8 |
| KT (80) | 14 | 29 | 23,04 | 3,72 | 64 | 80,0 |
| KV (82) | 14 | 29 | 22,62 | 3,57 | 66 | 80,5 |

Catatan: Skor Ideal adalah 30

Hasil perhitungan uji normalitas berdasarkan kelompok model pembelajaran disajikan pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7.**

**Uji Normalitas Skor PAM Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model Pemb.** | **n** | **K-S****(Z)** | **Sig.** | **H0** |
| KTT | 78 | 1,041 | 0,228 | Terima |
| KT | 80 | 0,858 | 0,453 | Terima |
| KV | 82 | 0,824 | 0,506 | Terima |

Berdasarkan Tabel 4.7. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) untuk setiap model pembelajaran $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji homogenitas varians PAM peserta didik pada level sekolah tinggi, sedang, dan gabungan level sekolah (tinggi dan sedang) disajikan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8.**

**Uji Homogenitas Varians Populasi Skor PAM Berdasarkan Level Sekolah dan Gabungannya**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Level Sekolah** | **Statistik Levene (F)** | **dk1** | **dk2** | **Sig.** | **H0** |
| Tinggi | 0,093 | 2 | 120 | 0,911 | Terima |
| Sedang | 1,523 | 2 | 114 | 0,222 | Terima |
| Gabungan (Tinggi+Sedang) | 0,543 | 2 | 237 | 0,582 | Terima |

Pada Tabel 4.8. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) pada masing-masing level sekolah $\geq $ 0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, varians dari ketiga kelompok sampel homogen. Selanjutnya menguji perbedaan rata-rata skor pengetahuan awal matematika berdasarkan level sekolah dan gabungannya dengan menggunakan ANOVA.

**Tabel 4.9.**

**ANOVA Pengetahuan Awal Matematika (PAM) Berdasarkan Model pembelajaran dan Level Sekolah**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Level Sekolah** | **Sumber adanya Perbedaan** | **Jumlah Kuadrat** | **dk** | **Rerata Jumlah****Kuadrat** | **F** | **Sig.** | **H0** |
| Tinggi(T) | Antar Kelompok | 10,527 | 2 | 5,263 | 0,335 | 0,716 | Terima |
| Inter Kelompok | 1886,172 | 120 | 15,718 |
| Total | 1896,699 | 122 |  |
| Sedang(S) | Antar Kelompok | 10,038 | 2 | 5,019 | 0,390 | 0,678 | Terima |
| Inter Kelompok | 1467,928 | 114 | 12,877 |
| Total | 1477,966 | 116 |  |
| Gabungan(T+S) | Antar Kelompok | 20,570 | 2 | 10,285 | 0,726 | 0,485 | Terima |
| Inter Kelompok | 3356,592 | 237 | 14,163 |
| Total | 3377,163 | 239 |  |

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 4.9., nilai probabilitas (sig.) pada masing-masing level sekolah dan gabungannya untuk semua model pembelajaran $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengetahuan awal matematika (PAM) siswa pada kelompok eksperimen-1 (KTT), eksperimen-2 (KT), dan kontrol (KV) ditinjau dari level sekolah dan gabungannnya atau secara keseluruhan.

### Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Data skor rerata kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan kelompok PAM (atas, tengah, dan bawah), model pembelajaran (KTT, KT, dan KV), dan data gabungan yang disajikan dalam diagram batang dapat dilihat pada Gambar 4.10. Deskripsi secara umum tentang kemampuan berpikir kritis matematis belum menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dilihat dari berbagai faktor. Untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan yang signifikan, selanjutnya digunakan analisis statistik ANOVA satu jalur dan dua jalur, tetapi sebelumnya dilakukan uji persyaratan yaitu normalitas distribusi data dan homogenitas varians populasi.



Gambar 4.10 Rerata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

menurut kelompok Pembelajaran, PAM dan Data Gabungan

**Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Kelompok Model Pembelajaran.**

Untuk mengetahui normalitas skor kemampuan berpikir kritis matematis pada setiap kelompok model pembelajaran (KTT, KT, KV) digunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z (K-S Z). Rangkuman hasil perhitungan uji normalitas disajikan pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11.**

**Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematik**

 **Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model Pembelajaran** | **n** | **K-S****(Z)** | **Sig.** | **H0** |
|  KTT | 78 | 0,981 | 0,290 | Terima |
|  KT | 80 | 1,088 | 0,187 | Terima |
|  KV | 82 | 1,151 | 0,141 | Terima |

Pada Tabel 4.11. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) untuk setiap model pembelajaran $\geq $ 0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, data skor kemampuan berpikir kritis matematis untuk setiap kelompok model pembelajaran berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas varians populasi dengan menggunakan uji Levene.

**Tabel 4.12.**

**Uji Homogenitas Varians Populasi Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Statistik Levene (F)** | **dk1** | **dk2** | **Sig.** | **H0** |
| 1,098 | 2 | 237 | 0,335 | Terima |

Pada Tabel 4.12. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, varians populasi dari skor kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan model pembelajaran homogen. Untuk mengetahui perbedaan rerata ketiga kelompok data berdasarkan model pembelajaran digunakan uji ANOVA satu jalur.

**Tabel 4.13.**

**ANOVA Skor Rerata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber adanya****Perbedaan** | **Jumlah Kuadrat** | **dk** | **Rerata Kuadrat** | **F** | **Sig.** | **H0** |
| Antar Kelompok | 297,331 | 2 | 148,666 | 13,795 | 0,000 | Tolak |
| Inter Kelompok | 2554,165 | 237 | 10,777 |
| Total | 2851,496 | 239 |  |

Dari hasil uji ANOVA pada Tabel 4.13. diperoleh nilai F = 13,795 dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,000. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) $\leq $ 0,05, maka hipotesis nol ditolak. Hal ini berarti paling sedikit ada satu kelompok berbeda dari yang lainnya. Untuk mengetahui pembelajaran mana yang berbeda secara signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis, dilanjutkan dengan uji Scheffe:

**Tabel 4.14.**

**Uji Scheffe Skor Rerata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Kelompok Pembelajaran**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pemb. (I) Pemb. (J)** | **Perbedaan Rerata****(I-J)** | **Sig.** | **H0** |
| KTT KV KT | 2,7271,429 | 0,0000,025 | TolakTolak |
| KT KV | 1,298 | 0,044 | Tolak |

Pada Tabel 4.14. terlihat bahwa nilai probabilitas (Sig.) untuk setiap pasangan model pembelajaran $\leq $0,05, maka hipotesis nol ditolak. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran KTT secara signifikan berbeda dengan peserta didik yang memperoleh pembelajaran KT dan KV.

**Interaksi antara Kelompok Model Pembelajaran dengan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) dalam Kemampuan Berpikir kritis Matematis**

Untuk mengetahui normalitas skor kemampuan berpikir berpikir kritis matematis peserta didik berdasarkan model pembelajaran dan kelompok PAM digunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z (K-S Z).

**Tabel 4.19.**

**Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran dan PAM**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kel.****PAM** | **Model Pembelajaran** | **n** | **K-S****( Z)** | **Sig.** | **H0** |
| **Atas** | KTT | 23 | 0,588 | 0,880 | Terima |
| KT | 19 | 0,633 | 0,818 | Terima |
| KV | 18 | 0,724 | 0,671 | Terima |
| **Tengah** | KTT | 40 | 1,044 | 0,226 | Terima  |
| KT | 45 | 1,012 | 0,257 | Terima |
| KV | 48 | 1,051 | 0,220 | Terima |
| **Bawah** | KTT | 15 | 0,810 | 0,527 | Terima |
| KT | 16 | 0,803 | 0,540 | Terima |
| KV | 16 | 0,913 | 0,375 | Terima |

Pada Tabel 4.19. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) untuk setiap model pembelajaran pada setiap kelompok PAM $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Maka data skor kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan model pembelajaran dan kelompok PAM berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas varians populasi dari skor kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan kelompok pembelajaran dan kelompok PAM dengan menggunakan uji Levene.

**Tabel 4.20.**

**Uji Homogenitas Varians Populasi Skor Kemampuan**

**Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran dan PAM**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Statistik Levene****(F)** | **dk1** | **dk2** | **Sig.** | **H0** |
| 0,953 | 8 | 231 | 0,474 | Terima |

Pada Tabel 4.20. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) $\geq $0,05, maka hipotesis nol diterima. Dengan demikian, varians populasi dari skor kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan model pembelajaran dan kelompok PAM homogen. Dikarenakan ketiga kelompok data berdistribusi normal dan variansinya homogen, maka di lanjutkan dengan uji ANOVA dua jalur.

**Tabel 4.21.**

**ANOVA Skor Rerata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis**

**Berdasarkan Model Pembelajaran dan PAM**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber** | **Jumlah Kuadrat** | **dk** | **Rerata Kuadrat** | **F** | **Sig.** | **H0** |
| Pembelajaran | 167,743 | 2 | 83,871 | 9,797 | 0,000 | Tolak |
| Kel.PAM | 466,795 | 2 | 233,397 | 27,262 | 0,000 | Tolak |
| Interaksi | 94,683 | 4 | 23,671 | 2,765 | 0,028 | Tolak |
| Total | 161935,000 | 240 |  |

Dari hasil uji ANOVA pada Tabel 4.21. diperoleh nilai F = 2,765 dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,028. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) $\leq $0,05, maka hipotesis nol ditolak. Untuk mengetahui pembelajaran mana yang berinteraksi dengan pengetahuan awal matematika dilanjutkan dengan uji Scheffe:

**Tabel 4.22.**

**Perbandingan Selisih Kemampuan Berpikir Kritis Matematis antar**

**Model Pembelajaran pada Pengetahuan Awal Matematika (PAM)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kel. PAM** | **Pemb.** | **Perbedaan Rerata** | **Fhitung** | **Fkritis** | **H0** |
| Atas >< Tengah | KTT - KT | -0,200 | 0,055 | 3,058 | Terima |
| KTT - KV | 1,526 | 3,525 | 3,057 | Tolak |
| KT - KV | 1,726 | 4,216 | 3,056 | Tolak |
| Atas >< Bawah | KTT - KT | 1,862 | 3,358 | 3,058 | Tolak |
| KTT - KV | 4,426 | 18,736 | 3,057 | Tolak |
| KT - KV | 2,563 | 6,102 | 3,056 | Tolak |
| Tengah >< Bawah | KTT - KT | 2,062 | 5,190 | 3,058 | Tolak |
| KTT - KV | 2,900 | 10,451 | 3,057 | Tolak |
| KT - KV | 0,837 | 0,926 | 3,056 | Terima |

 Catatan: Taraf signifikansi $α=0,05$

Berdasarkan Tabel 4.22. dapat ditarik kesimpulan bahwa selisih kemampuan berpikir kritis matematik antara pembelajaran KTT dan KV, pembelajaran KT dan KV pada siswa kelompok atas berbeda secara signifikan dibandingkan dengan siswa kelompok tengah. Berarti terdapat interaksi antara faktor pembelajaran (KTT dan KV, KT dan KV) dengan faktor pengetahuan awal matematika (atas dan tengah) dalam kemampuan berpikir kritis matematis. Berarti tidak terdapat interaksi antara faktor pembelajaran (KTT dan KT) dengan faktor pengetahuan awal matematika (atas dan tengah) dalam kemampuan berpikir kritis matematis. Hasil perhitungan uji Scheffe disajikan pada Tabel 4.23.

**Tabel 4.23.**

**Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis antara**

**Kelompok Bawah pada KTT dan KT dengan Kelompok Atas pada KV**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan** | **Perbedaan Rerata** | **Sig.** | **H0** |
| Bawah-KTT >< Atas-KV  | -1,789 | 0,929 | Terima  |
| Bawah-KT >< Atas-KV | -1,410 | 0,982 | Terima |

Tabel 4.23. memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelompok bawah dengan pembelajaran KTT atau pembelajaran KT tidak lebih baik dibandingkan dengan peserta didik kelompok atas dengan pembelajaran KV. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran KTT maupun pembelajaran KT belum berperan optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis.

### Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Data skor rerata kemampuan berpikir kreatif matematik berdasarkan kelompok pengetahuan awal matematika (atas, tengah, bawah), model pembelajaran (KTT, KT, dan KV), dan data gabungan Sebagai gambaran umum kualitas kemampuan berpikir kreatif matematik siswa berdasarkan masing-masing faktor. Deskripsi tentang kemampuan berpikir kreatif matematis secara umum belum menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dilihat dari berbagai faktor, selanjutnya digunakan analisis statistik ANOVA satu jalur dan dua jalur, tetapi sebelumnya dilakukan uji persyaratan yaitu normalitas distribusi data dan homogenitas varians populasi.



**Gambar 4.32. Rerata Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik**

**menurut Kelompok Pembelajaran, PAM, dan Data Gabungan**

**Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Berdasarkan Kelompok Model Pembelajaran.**

Untuk mengetahui normalitas skor kemampuan berpikir berpikir kreatif matematis pada setiap kelompok model pembelajaran (KTT, KT, KV) digunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z (K-S Z). Rangkuman hasil perhitungan uji normalitas disajikan pada Tabel 4.25.

**Tabel 4.25.**

**Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model Pembelajaran** | **n** | **K-S****(Z)** | **Sig.** | **H0** |
|  KTT | 78 | 0,980 | 0,292 | Terima |
|  KT | 80 | 0,972 | 0,301 | Terima |
|  KV | 82 | 0,951 | 0,326 | Terima |

Pada Tabel 4.25. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) untuk setiap model pembelajaran $\geq $ 0,05, maka hipotesis nol diterima. Maka data skor kemampuan berpikir kreatif untuk setiap kelompok model pembelajaran berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas varians populasi dari skor kemampuan berpikir kreatif matematik berdasarkan kelompok model pembelajaran dengan menggunakan uji Levene.

**Tabel 4.26.**

**Uji Homogenitas Varians Populasi Skor Kemampuan Berpikir Kreatif**

**Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Statistik Levene(F)** | **dk1** | **dk2** | **Sig.** | **H0** |
| 2,097 | 2 | 237 | 0,125 | Terima |

Pada Tabel 4.26. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) $\geq $0,05, maka hipotesis nol diterima. Dengan demikian, varians populasi dari skor kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan model pembelajaran homogen. Dikarenakan ketiga kelompok data berdistribusi normal dan variansinya homogen, dilanjutkan dengan uji ANOVA satu jalur:

**Tabel 4.27.**

**ANOVA Skor Rerata Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik**

 **Berdasarkan Model Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber adanya****Perbedaan** | **Jumlah Kuadrat** | **dk** | **Rerata Kuadrat** | **F** | **Sig.** | **H0** |
| Antar Kelompok | 3501,439 | 2 | 1750,719 | 22,577 | 0,000 | Tolak |
| Inter Kelompok | 18377,857 | 237 | 77,544 |
| Total | 21879,296 | 239 |  |

Dari hasil uji ANOVA pada Tabel 4.27. diperoleh nilai F = 22,577 dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,000. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) $\leq $0,05, maka hipotesis nol ditolak. Hal ini berarti paling sedikit ada satu kelompok berbeda dari yang lainnya. Untuk mengetahui pembelajaran mana yang berbeda secara signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif matematis, dilanjutkan dengan uji Scheffe:

**Tabel 4.28.**

**Uji Scheffe Skor Rerata Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik**

**Berdasarkan Kelompok Pembelajaran**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pemb. (I) Pemb. (J)** | **Perbedaan Rerata (I-J)** | **Sig.** | **H0** |
| KTT KV KT | 9,3214,052 | 0,0000,016 | TolakTolak |
| KT KV | 5,269 | 0,001 | Tolak |

Pada Tabel 4.28. terlihat bahwa nilai probabilitas (Sig.) untuk setiap pasangan model pembelajaran $\leq $0,05, maka hipotesis nol ditolak. Sehingga dapat ditarik kesimpulan, kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang memperoleh pembelajaran KTT secara signifikan berbeda dengan siswa yang memperoleh pembelajaran KT dan KV. Demikian pula, kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang memperoleh pembelajaran KT secara signifikan berbeda dengan siswa yang memperoleh pembelajaran KV.

**Interaksi antara Kelompok Model Pembelajaran dengan level Sekolah dalam Kemampuan berpikir Kreatif Matematik.**

Untuk mengetahui normalitas skor kemampuan berpikir berpikir kreatif matematik siswa berdasarkan model pembelajaran dan level sekolah digunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z (K-S Z). Rangkuman hasil perhitungan uji normalitas disajikan pada Tabel 4.29.

**Tabel 4.29.**

**Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik**

**Berdasarkan Model Pembelajaran dan Level Sekolah**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Level Sekolah** | **Model Pembelajaran** | **n** | **K-S** **(Z)** | **Sig.** | **H0** |
| **Tinggi** |  KTT | 40 | 0,694 | 0,722 | Terima |
|  KT | 41 | 0,650 | 0,792 | Terima |
|  KV | 42 | 0,986 | 0,286 | Terima |
| **Sedang** |  KTT | 38 | 0,836 | 0,486 | Terima |
|  KT | 39 | 0,891 | 0,405 | Terima |
|  KV | 40 | 0,806 | 0,534 | Terima |

Pada Tabel 4.29. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) untuk setiap model pembelajaran pada setiap level sekolah $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, data skor kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan model pembelajaran dan level sekolah berdistribusi normal.

**Tabel 4.30.**

**Uji Homogenitas Varians Populasi Skor Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

**Berdasarkan Model Pembelajaran dan Level Sekolah**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Statistik Levene(F)** | **dk1** | **dk2** | **Sig.** | **H0** |
| 1,666 | 5 | 234 | 0,144 | Terima |

Pada Tabel 4.30. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, varians populasi dari skor kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan model pembelajaran dan level sekolah homogen. Rangkuman hasil uji ANOVA dua jalur disajikan pada Tabel 4.31.

**Tabel 4.31.**

**ANOVA Skor Rerata Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

**Berdasarkan Model Pembelajaran dan Level Sekolah**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber** | **Jumlah Kuadrat** | **dk** | **Rerata Kuadrat** | **F** | **Sig.** | **H0** |
| Pembelajaran | 3520,308 | 2 | 1760,154 | 29,439 | 0,000 | Tolak |
| Level Sekolah | 4289,868 | 1 | 4289,868 | 71,750 | 0,000 | Tolak |
| Interaksi | 73,160 | 2 | 36,580 | 0,612 | 0,543 | Terima |
| Total | 844741,000 | 240 |  |

Dari hasil uji ANOVA pada Tabel 4.31. diperoleh nilai F = 0,612 dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,543. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) $\geq $0,05, maka hipotesis nol diterima. Hal ini berarti tidak terdapat interaksi antara faktor kelompok pembelajaran (KTT, KT, KV) dengan level sekolah (tinggi, sedang) dalam kemampuan berpikir kreatif matematis.

**Interaksi antara Kelompok Model Pembelajaran dengan Pengetahuan Awal Matematika dalam Kemampuan berpikir Kreatif Matematik.**

Untuk mengetahui normalitas skor kemampuan berpikir berpikir kreatif matematik siswa berdasarkan model pembelajaran dan kelompok PAM digunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z (K-S Z). Rangkuman hasil perhitungan uji normalitas disajikan pada Tabel 4.32.

Gambar 4.45. Model Normal Q-Q Plot Kreatif Kel. Atas-KT

Gambar 4.44. Model Normal Q-Q Plot Kreatif Kel. Atas-KTT

**Tabel 4.32.**

**Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik**

**Berdasarkan Model Pembelajaran dan PAM**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kel.****PAM** | **Model Pembelajaran** | **n** | **K-S****( Z)** | **Sig.** | **H0** |
| **Atas** | KTT | 23 | 0,554 | 0,919 | Terima |
| KT | 19 | 0,578 | 0,892 | Terima |
| KV | 18 | 0,668 | 0,763 | Terima |
| **Tengah** | KTT | 40 | 1,256 | 0,085 | Terima  |
| KT | 45 | 0,983 | 0,288 | Terima |
| KV | 48 | 0,746 | 0,633 | Terima |
| **Bawah** | KTT | 15 | 0,510 | 0,957 | Terima |
| KT | 16 | 0,382 | 0,999 | Terima |
| KV | 16 | 0,650 | 0,792 | Terima |

Pada Tabel 4.32. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) untuk setiap model pembelajaran pada setiap kelompok PAM $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, data skor kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan model pembelajaran dan kelompok PAM berdistribusi normal. Dilanjutkan uji homogenitas varians populasi dengan menggunakan uji Levene disajikan pada Tabel 4.33.

**Tabel 4.33.**

**Uji Homogenitas Varians Populasi Skor Kemampuan Berpikir Kreatif**

**Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran dan PAM**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Statistik Levene (F)** | **dk1** | **dk2** | **Sig.** | **H0** |
| 1,113 | 8 | 231 | 0,355 | Terima |

Pada Tabel 4.33. terlihat bahwa nilai probabilitas (sig.) $\geq $0,05, ini berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, varians populasi dari skor kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan model pembelajaran dan kelompok PAM homogen. Dilanjutkan uji ANOVA dua jalur. Rangkuman hasil uji ANOVA dua jalur disajikan pada Tabel 4.34.

**Tabel 4.34.**

**ANOVA Skor Rerata Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

**Berdasarkan Model Pembelajaran dan PAM**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber** | **Jumlah Kuadrat** | **dk** | **Rerata Kuadrat** | **F** | **Sig.** | **H0** |
| Pembelajaran | 3235,914 | 2 | 1617,957 | 26,132 | 0,000 | Tolak |
| Kel.PAM | 3504,370 | 2 | 1752,185 | 28,300 | 0,000 | Tolak |
| Interaksi | 619,606 | 4 | 154,902 | 2,502 | 0,043 | Tolak |
| Total | 844741,000 | 240 |  |

Dari hasil uji ANOVA yang disajikan pada Tabel 4.34. diperoleh nilai F = 2,502 dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,043. Maka nilai probabilitas (sig.) $\leq $0,05, maka hipotesis nol ditolak. Untuk mengetahui pembelajaran mana yang berinteraksi dengan pengetahuan awal matematika dilanjutkan dengan uji Scheffe:

**Tabel 4.35.**

**Perbandingan Selisih Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik antar**

**Model Pembelajaran pada Pengetahuan Awal Matematika (PAM)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kel. PAM** | **Pemb.** | **Perbedaan Rerata** | **Fhitung** | **Fkritis** | **H0** |
| Atas >< Tengah | KTT - KT | -2,257 | 1,149 | 3,058 | Terima |
| KTT - KV | -1,909 | 0,824 | 3,057 | Terima |
| KT - KV | 0,348 | 0,025 | 3,056 | Terima |
| Atas >< Bawah | KTT - KT | -1,951 | 0,548 | 3,058 | Terima |
| KTT - KV | -9,743 | 13,524 | 3,057 | Tolak |
| KT - KV | -7,792 | 8,409 | 3,056 | Tolak |
| Tengah >< Bawah | KTT - KT | 0,306 | 0,017 | 3,058 | Terima |
| KTT - KV | -7,834 | 11,350 | 3,057 | Tolak |
| KT - KV | -8,14 | 12,708 | 3,056 | Tolak |

 Catatan: Taraf signifikansi = 0,05

Dari tabel diatas kesimpulan bahwa selisih kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik kelompok atas yang memperoleh pembelajaran KTT dan KV, KT dan KV secara signifikan berbeda dibandingkan dengan peserta didik kelompok bawah pada pembelajaran yang sama. Hasil perhitungan uji Scheffe disajikan pada Tabel 4.36.

**Tabel 4.36.**

**Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik antara**

**Kelompok Bawah pada KTT dan KT dengan Kelompok Atas pada KV**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan** | **Perbedaan Rerata** | **Sig.** | **H0** |
| Bawah-KTT >< Atas-KV  | -1,567 | 1,000 | Terima |
| Bawah-KT >< Atas-KV | -5,604 | 0,828 | Terima |

Kesimpulannya bahwa kemampuan berpikir kreatif matematiks peserta didik kelompok bawah dengan pembelajaran KTT atau pembelajaran KT tidak lebih baik dibandingkan dengan peserta didik kelompok atas dengan pembelajaran KV. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran KTT maupun pembelajaran KT belum berperan optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis.

**Simpulan**

Simpulan dari penenlitian ini adalah: 1 terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan model pembelajaran kelompok; 2) Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual tidak terstruktur (KTT) lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual terstruktur (KT) dan pembelajaran konvensional (KV). Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Terdapat interaksi antara faktor pembelajaran (KTT, KT, KV) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Namun kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa pada ketiga mata kuliah tersebut memiliki kualitas yang sama, yaitu tergolong kualifikasi cukup; 3) Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual tidak terstruktur (KTT) lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual terstruktur (KT) dan pembelajaran konvensional (KV).

**Referensi**

Ardina, N. A. (2019) Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X SMK Muhamadiyah 1 Imogiri. *Prosiding Sendika 5*(1), 464-473 <https://doi.org/10.33654/jpl/vl4i2.881>

Arikunto, S. 2016. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta : PT. Bumi Aksara.

Al-Tabany, Trianto. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontektual*. Jakarta: Kencana.

Astuti, P. H. M., Bayu, G. W., & Aspini, N. N. A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. Jurnal Mimbar Ilmu, 26(2), 243–250. <https://doi.org/10.33627/gg.v1i2.179>

Budiman, A. dan Jailani. (2014) *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom.* Virginia: ASCD

Conklin, W. (2012. *Higher-order thinking skills to develop 21st century learners.* Hungtington Beach, California: Shell Education

Daud, R., Haerullah, A., Bahtiar, B., & Yusuf, R. (2023). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Nilai Iskam Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Halmahera Selatan. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 9(1), 456-462 <https://doi.org/10.5281/zenodo.7549275>

Dirjendikdasmen. (2017). *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Dwijanto (2007). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer terhadap Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Matematik Mahasiswa*. Disertasi pada SPS UPI: tidak diterbitkan.

Fahinu (2007). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Matematika pada Mahasiswa melalui Pembelajaran Generatif*. Disertasi pada SPS UPI: tidak diterbitkan.

Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Kania, E. S., Yaniawati, P., Indrawan, R., & Firmansyah, E. (2020). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan Berbasis Masalah Dengan Geogebra. 10*(2), 65-81. <https://doi.org/10.5035/pjme.v10i2.3151>

Kiswanto W. (2017). *Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematik Sisww SMA*. 7(2), 137-154. <https://doi.org/10.5035/pjme.v7i2.2717>

Permendikbudristek (2021) nomor 21. Tentang *Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta

Pomalato, S.W.Dj. (2005). *Pengaruh Penerapan Model Treffinger dalam Mengembangkan Kemampuan Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematika siswa Kelas 2 Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi pada PPS UPI: tidak diterbitkan.

Ramadhanti T. F., Juandi D. Jupri A. (2022). *Implementasi Problem – Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Matematis Siswa.* AKSIOMA 11(1), 667-682. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4715>

Rusman, (2018). *Model – Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Rusmono, R. (2014). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu Untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru (Edisi Kedua)*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Sabandar, J. (2005). *Pertanyaan Tantangan dalam Memunculkan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah Disajikan pada Seminar MIPA di JICA: tidak diterbitkan.

Saniah, L. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Pasundan Journal Of Research in Mathematics Learning and Education*, *6*(1), 82-90.

Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Argareta Simorangkir, F. M. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul. UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 6(1), 29–42. <https://doi.org/10.30738/.v6i1.2082>.

Tatag, Y. (2018). *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajuan Masalah dan Pemecahan Masalah*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.