

META ANALISIS PENGARUH *PROJECT BASED E-LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

N.M.S. Laraswati¹, N.N. Parwati², I.G.W.Sudatha³

¹²³Program Studi Teknologi Pembelajaran
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: sinta.laraswati@undiksha.ac.id¹, nyoman.parwati@undiksha.ac.id²,
igdewawans@undiksha.ac.id³

Abstrak

Banyaknya studi individu tentang pengaruh model *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dengan hasil yang beragam sehingga perlu dieksplorasi untuk menentukan efektivitas dan menggali karakteristik penelitian dalam variasi hasil studi individu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah. Kriteria inklusi dan eksklusi telah ditetapkan, terpilih sebanyak lima belas kajian yang relevan untuk dipelajari lebih lanjut mengenai model *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian meta analisis yang menganalisis artikel ilmiah nasional maupun internasional dengan media digital platform *scimagojr*, *google scholar*, *mendeley*, *web of science*, *sinta ristekdikti*, *scopus*. Adapun tahap-tahap penelitian meta analisis terdiri dari pencarian dan pengambilan artikel, pemfilteran dan penyortiran dan analisis. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi dokumentasi. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian meta analisis adalah lembar pencatatan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan dari lima belas kajian penelitian yang relevan yang telah diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan dihitung dengan menggunakan meta analisis untuk mengetahui *effect size*. Analisis hasil-hasil penelitian dilakukan secara keseluruhan, berdasarkan jenjang pendidikan, variabel terikat, variabel bebas, kelompok keilmuan dan desain penelitian. Dari analisis yang dilakukan penggunaan model *project based e-learning* berpengaruh besar terhadap kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen. Hal ini membuktikan model *project based e-learning* sangat efektif, dengan rata-rata *effect size* secara keseluruhan, yaitu 0,632 dengan simpangan baku sebesar 0,795 yang dikategorikan besar. Sehingga model pembelajaran *project based e-learning* sangat efektif diterapkan pada permasalahan yang kompleks untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Hasil efektivitas model *project based e-learning* tersebut menjadi rekomendasi pengajar dalam memilah penggunaan model pembelajaran inovatif.

Kata kunci: *Effect Size; E-Learning; Kemampuan Pemecahan Masalah; Project Based Learning*

Abstract

The number of individual studies on the effect of the project based e-learning model on problem solving abilities with varying result needs to be explored to determine their effectiveness and research characteristics. This study was aimed to determine the effect of the project based e-learning model toward problem solving abilities. Inclusion and exclusion criteria had been determined, the fifteen relevant studies had been selected for further study related to the project based e-learning model toward problem solving abilities. The research design was a meta-analysis research that analyzed national and international scientific articles using the digital media platform Scimagojr, Google Scholar, Mendeley, Web of Science, Sinta Ristekdikti, and Scopus. The stages of this meta-analysis research consisted of searching and retrieving articles, filtering, sorting, and analyzing. The data collection method was a documentation study. The research instrument used in this meta-analysis research was the documentation-recording sheet. The result shows that from the fifteen relevant research studies that have been selected based on the inclusion criteria and calculated using meta-analysis to determine the effect size. The analysis of the research's results was carried out as a whole, based on education level, dependent variable, independent variable, scientific group and research design. From the analysis conducted, the use of a project based e-learning model has a

significant effect toward problem solving abilities in the experimental class. This proves that the project based e-learning model is strongly effective, with an overall average effect size of 0.632 with a standard deviation of 0.795 which is categorized as large. Thus, the project based e-learning model is highly effective to be applied to complex problems in order to improve the problem solving abilities. The results of the effectiveness of the project-based e-learning model become a teacher's recommendation in sorting out the use of innovative learning model.

Keyword: Effect Size; E-Learning; Project Based Learning; Problem Solving Ability

PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kemampuan sumber daya manusia guna menciptakan generasi yang unggul dan kompetitif dalam menghadapi tantangan dimasa depan serta dapat melakukan inovasi dibidang pendidikan. Pendidikan tidaklah dipandang sebagai proses mentransfer ilmu pengetahuan semata kepada peserta didik, tetapi lebih ditekankan ke arah mempersiapkan mental peserta didik dalam memecahkan segala persoalan yang dihadapi. Pendidikan merupakan salah satu indikator utama pembangunan, dimana kualitas sumber tergantung pada kualitas pendidikan. Peningkatan kualitas pendidikan harus dimulai dari peningkatan kualitas pembelajaran sehingga perubahan paradigma pembelajaran bagi pebelajar perlu dilakukan. Paradigma dalam belajar membuat pebelajar bertransformasi dari pendengar pasif dan sekedar menerima informasi menjadi pembelajaran aktif karena membutuhkan segala upaya pengetahuan, kemampuan dan kecenderungan belajar (Tosheva & Martinovska, 2012). Perubahan sistem pembelajaran pendidikan dengan paradigma belajar saat ini menuntut peserta didik menjadi individu yang aktif mengkontruksi pengetahuan dan menemukan makna belajarnya sendiri. Sistem pembelajaran yang mengubah pola pembelajaran menjadi efektif dan efisien bagi pengajar dan peserta didik yang tidak terikat pada ruang dan waktu seperti *distance learning* (pembelajaran jarak jauh), *sharing resource*, perpustakaan dan instrumen pendidikan menjadi sumber informasi, penggunaan perangkat teknologi informasi interaktif.

Lingkungan belajar berbasis teknologi ini perlu diintensifkan untuk ke arah inovasi baru di bidang pendidikan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran sehingga meningkatkan kompetensi dan kualitas sumber daya manusia. Teknologi telah menjadi bagian terobosan dari kehidupan manusia khususnya dalam bidang pendidikan. Lingkungan pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi banyak diadopsi untuk mendukung tujuan pembelajaran seperti *online learning*, *blended learning* dan *flipped learning* (Abuhmaid, 2020). Pemanfaatan teknologi dengan berbantuan jaringan internet yang sering disebut dengan *e-learning* (pembelajaran daring) sebagai alternatif pendukung pembelajaran yang bisa diakses kapan saja dan dimana saja dalam membantu proses pembelajaran di masa pandemi Covid-19. Adanya kasus pandemi Covid-19, proses belajar mengajar menjadi tidak efektif, maka diperlukan sebuah inovasi pembelajaran online khususnya pada pembelajaran praktik (Nugroho & Prihanto, 2021). *E-learning* menjadi salah satu media pembelajaran di abad-21 yang dianggap sebagai aplikasi terdepan dari teknologi digital dalam sistem pendidikan. Pada dasarnya interaksi atau komunikasi *e-learning* dibagi menjadi dua jenis, yaitu *synchronous* (cara langsung) dan *asynchronous* (cara tidak langsung), pendidik dapat menggunakan jenis e-learning sesuai dengan kondisi dan lingkungan belajar peserta didik agar proses pembelajaran menjadi efektif (Yamsih, 2021; Amity, 2020). Dampak penerapan media *e-learning* melatih peserta didik untuk berinisiatif mencari referensi bahan belajar sendiri dari berbagai sumber internet dan perangkat pendukung lainnya (Safitri & Adistana, 2021). Pendidik perlu mengembangkan pembelajaran *e-learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikan beberapa masalah yang diberikan (Sudarman et al., 2021).

Perkembangan pembelajaran abad ke-21 memerlukan kecakapan untuk menunjang tercapainya tujuan pendidikan. Adapun beberapa kecakapan pada pembelajaran abad ke-21 yang harus dimiliki, yaitu *critical thinking*, *problem solving*, *information literacy* dan *global*

awareness yang menuntut pembelajaran berpusat kepada siswa dan mampu menganalisis masalah dalam pembelajaran (Rotherham & Willingham, 2009). Salah satu kecakapan pembelajaran abad-21 adalah *problem solving*. Pemecahan masalah (*problem solving*) adalah aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah dengan berbagai strategi solusi yang dihadapi. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan melatih berpikir untuk menyelesaikan suatu masalah melalui beberapa tahapan seperti memahami masalah, membuat dan melaksanakan rencana, serta merefleksikan diri terkait dengan solusi yang diberikan. Kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran inovatif seperti pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*).

Model *project based learning* menekankan kolaborasi inovatif dan fokus pada pemecahan masalah peserta didik sehingga mendorong pengetahuan baru berdasarkan pengalaman dunia nyata. Pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu alternatif model pembelajaran untuk membantu peserta didik meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik dalam menganalisis masalah, menggali informasi terbaru dengan kolaborasi kelompok untuk memecahkan permasalahan. Untuk mengoptimalkan pembelajaran, integrasi teknologi digital dengan model *project based learning* sangat diperlukan (Al-Abdullatif & Gameil, 2021). Model *project based learning* sesuai dengan semua materi untuk mengembangkan suatu ide dan pemikiran yang kreatif dan inovatif, maka dari itu pemberian kasus memacu siswa untuk memecahkan kasus dengan pemikiran tingkat tinggi (*high order thinking skill*) yang dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis proyek dengan kemampuan pemecahan masalah mengubah paradigma dalam belajar dan meningkatkan *skill* peserta didik melalui pengerjaan produk dan menghasilkan produk yang inovatif. Saat pembelajaran daring berlangsung, kurangnya pemantauan pengajar terhadap penyelesaian tugas peserta didik secara langsung menjadikan pembelajaran daring dengan model PjBL sebagai solusi untuk membantu pengajar mengetahui dan mengevaluasi pembelajaran (Suriyanto & Wulandari, 2021). Penggunaan berbagai model pembelajaran dapat dikombinasikan dengan *e-learning* agar pelaksanaan pembelajaran menjadi menarik dan bermakna sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran (Ningsih & Pramaeda, 2020). Model *project based learning* berbasis *e-learning* menjadi efektif diterapkan dalam pembelajaran jarak jauh di masa pandemik Covid-19. Model *project based learning* berbasis *e-learning* sangat efektif dan dapat memenuhi tuntutan siswa di abad ke-21 dimana siswa membutuhkan komunikasi verbal dan tulis, *teamwork*, kreativitas, keterampilan meneliti, dan *problem solving* (Fauziah et al., 2020). Kombinasi model pembelajaran berbasis proyek dengan media inovatif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui penugasan proyek secara mandiri sehingga peserta didik mengalami pembelajaran yang bermakna dan tidak mudah lupa dengan materi yang telah dipelajari (Muwahiddah & Asikin, 2019).

Kenyataannya, banyak penelitian yang membahas terkait kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran inovatif, yaitu model *project based learning* yang tidak ditindaklanjuti. Selain itu, efektivitas model pembelajaran saat pembelajaran daring disituasi pandemi Covid-19 memberikan dampak secara langsung terhadap output peserta didik. *E-learning* yang memiliki peran penting memberikan kemudahan belajar di situasi saat ini untuk mencapai tujuan pembelajaran, kurang optimal tanpa kolaborasi model pembelajaran inovatif. Hasil-hasil penelitian berupa hasil studi masih secara individu (peneliti tertentu), maka dari itu hasil-hasil penelitian yang relevan dengan model pembelajaran inovatif menggunakan *e-learning* (media daring) harus dilakukan pengkajian ulang untuk mengetahui keefektifannya sebagai rekomendasi pengajar untuk memilah penggunaan model pembelajaran inovatif yang efektif dan mengevaluasi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian yang berjudul "Meta Analisis Pengaruh *Project Based E-learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah".

Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mendeskripsikan karakteristik model *project based learning*, (2) Untuk mendeskripsikan keterkaitan antara *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah, (3) Untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan model *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian meta analisis. Meta analisis sebagai bahan pelaporan memiliki peran penting dalam suatu pemecahan masalah dengan menjelaskan, mensintesis dan menilai bukti kuantitatif atau kualitatif sebuah artikel (Nugraha et al., 2020). Meta Analisis dilakukan oleh peneliti dengan cara merangkum data penelitian, mereview dan menganalisis data penelitian dari beberapa penelitian sebelumnya. Adapun tahap-tahap penelitian meta analisis, yaitu terdiri dari pencarian dan pengambilan artikel, pemfilteran dan penyortiran dan analisis. (1) Tahap pencarian artikel jurnal dengan rentang tahun 2019-2021 terkait model *project based e-learning*, kemampuan pemecahan masalah baik yang berpengaruh dan tidak berpengaruh diperoleh artikel. Hasil artikel yang teridentifikasi adalah menggunakan kata kunci "*project based e-learning*", "*online learning*", "*problem solving*", "kemampuan pemecahan masalah" pada pencarian scopus dan pemilihan jurnal terindex. Jurnal yang dipilih adalah jurnal terindeks SINTA S1, S2, S3, karena jurnal tersebut memiliki kualitas jurnal diatas rata-rata; (2) Pada tahap penyortiran artikel, diupload pada aplikasi. Manajemen Referensi Mendeley. Selanjutnya pemilihan artikel lebih spesifik dilakukan dengan menyaring artikel berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi pada Tabel 1. Kriteria eksklusi adalah kriteria subjek penelitian yang tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian yang ditetapkan. Pada tahap pemfilteran/penyortiran ini kriteria inklusi yang akan dikaji ke tahap analisis; (3) Pada tahap analisis, artikel yang telah disaring berdasarkan tujuan pencarian jurnal yang relevan dengan rumusan masalah, ruang lingkup masalah yang diteliti, fokus penelitian (jenjang pendidikan, variabel bebas, variabel terikat, kelompok keilmuan dan desain penelitian), hasil penelitian artikel tersebut pada tahap ini disintesis untuk mengekstrak dan meringkas temuan dasar yang dibutuhkan untuk menjawab tujuan penelitian.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Berbahasa Inggris dan Indonesia	Bukan berbahasa Inggris dan Indonesia
Publikasi tahun 2019-2021	Publikasi sebelum tahun 2019
Hasil penelitian empirik yang termuat dalam jurnal internasional bereputasi dan jurnal nasional terindeks Sinta 1-3, prosiding seminar terindeks scopus, karya tesis dan disertasi.	Hasil penelitian non empirik, artikel dalam jurnal yang nasional yang tidak terindeks Sinta 1-3, prosiding seminar yang tidak terindeks scopus, karya skripsi, buku, makalah/laporan singkat, artikel dalam blog.
Fokus kajian pada model <i>project based e-learning</i> dan kemampuan pemecahan masalah	Model-model pembelajaran konvensional, kajian terkait kemampuan berpikir dasar/rendah.
Informasi dan data statistik pada hasil penelitian empirik harus lengkap	

Populasi dalam penelitian ini adalah artikel pada jurnal yang telah dipublikasikan secara Nasional dan Internasional. Sampel adalah sebagian populasi yang diteliti. Adapun kriteria sampel penelitian ini, (1) ditulis oleh mahasiswa dan peneliti umum (dosen); (2) penelitian dilakukan di Indonesia (Nasional) dan Luar Indonesia (Internasional); (3) data yang dikumpulkan adalah artikel hasil penelitian dalam rentang tahun 2019 sampai 2021; (4) subyek penelitian berupa model *project based e-learning* terhadap pemecahan masalah; (5) penelitian dilakukan pada jenjang pendidikan, variabel bebas, variabel terikat kelompok

keilmuwan dan desain penelitian; (6) hasil penelitian empirik dipublikasikan dalam jurnal internasional bereputasi dan jurnal nasional terindeks SINTA S1,S2,S3, prosiding seminar terindeks scopus, karya tesis dan disertasi; (7) isi artikel memenuhi data yang dibutuhkan dalam menghitung *effect size*.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi dokumentasi. Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti dengan mencari artikel yang relevan atau berkaitan dengan topik yang akan diteliti dalam situs jaringan internet melalui *google scholar*, *scopus* dan *web of science*. Data yang dikumpulkan adalah data-data penelitian yang sesuai dengan variabel yang dibutuhkan, sebagaimana tertera dalam lembar pencatatan dokumentasi. Hasil data tersebut selanjutnya dibagi sesuai kelompok berdasarkan data tentang rata-rata sub penelitian tiap-tiap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta simpangan baku dari masing-masing sub penelitian. Instrumen penelitian ini adalah lembar pencatatan dokumentasi untuk memperoleh data dari artikel yang telah diteliti.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis besar pengaruh atau *effect size*. Rumus *effect size* yang digunakan adalah formula pengaruh (*effect size*) dengan rumus eta kuadrat (η^2). Penelitian eksperimen yang hanya melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, menggunakan analisis komparasi dengan teknik analisis uji-t. Rumus *effect size* yang digunakan sebagai berikut:

$$\eta^2 = r^2 = \frac{t^2}{t^2 + db} \quad (1)$$

(Kadir, 2017)

Keterangan:

r^2 : Koefisien determinasi

t_o^2 : t_{hitung}

db : Derajat Bebas

Penelitian eksperimen yang menggunakan uji statistik parametrik untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara lebih dari dua grup sampel disebut uji Anova-1 jalan. Analisis komparasi dengan teknik analisis Anova-1 jalan digunakan untuk menghitung *effect size* dari penelitian eksperimen yang melibatkan lebih dari dua kelompok. Rumus yang digunakan, yaitu:

$$\eta^2 = \frac{JK_{antara}}{JK_{total}} \quad (2)$$

(Kadir, 2017)

Keterangan :

JK_{antara} : Jumlah Kuadrat Antara

JK_{total} : Jumlah Kuadrat Total

Uji komparatif yang membandingkan perbedaan rata-rata antara kelompok yang telah dibagi pada dua variabel bebas (*independent*) disebut uji Anova 2 Jalan. Penelitian eksperimen yang melibatkan lebih dari dua kelompok dan interaksinya, menggunakan analisis komparasi dengan teknik analisis Anova-2 Jalan, formula yang digunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \eta_A^2 &= \frac{JK(A)}{JK(A)+JK(D)} \\ \eta_B^2 &= \frac{JK(B)}{JK(B)+JK(D)} \\ \eta_{AxB}^2 &= \frac{JK(AB)}{JK(AB)+JK(D)} \end{aligned} \quad (3)$$

(Kadir, 2017)

Keterangan :

JK (A) : Jumlah Kuadrat Antar

JK (B) : Jumlah Kuadrat Baris

JK (D) : Jumlah Kuadrat dalam

Menghitung *effect size* uji-t menggunakan rumus Cohen's sebagai berikut :

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab}}$$
$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} \quad (4)$$

(Tela et al., 2019)

Keterangan :

\bar{x}_1 : rerata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : rerata kelompok kontrol

n_1 : jumlah sampel kelompok eksperimen

n_2 : jumlah sampel kelompok kontrol

S_1^2 : varians kelompok eksperimen

S_2^2 : varians kelompok kontrol

Kriteria yang digunakan untuk membentuk interpretasi terhadap hasil *effect size* menggunakan acuan dari Gravetter dan Walnu sebagai berikut:

Efek kecil : $0,01 < \eta^2 \leq 0,09$

Efek Sedang : $0,09 < \eta^2 \leq 0,25$

Efek Besar : $\eta^2 > 0,25$

(Kadir, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat variasi metode, pendekatan, media, pada proses pelaksanaan model *project based learning*. Model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang mengakomodasi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka dapatkan dalam mengerjakan proyek yang sudah direncanakan sesuai tahapan-tahapan jadwal yang telah dibuat untuk hasil produk yang dibuat maksimal. Penekanan pada *project based learning* yang melibatkan peserta didik pada jenjang SMK terletak pada aktivitas-aktivitas peserta didik dalam menghasilkan produk yang menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Model *project based learning* membentuk siswa untuk mampu mendapatkan dan memanfaatkan segala sumber informasi yang ada disekitar mereka untuk merancang dan mengerjakan proyek mereka. Tahapan model *project based e-learning* merupakan modifikasi dari tahapan-tahapan *project based learning*. Tahapan tersebut diperoleh dengan memadukan tahapan model *project based learning* dengan pembelajaran *e-learning*. Adanya variasi proses pembelajaran berbasis proyek, guru dapat memanfaatkan sumber belajar di sekitar peserta didik dan melakukan pemantauan melalui media daring yang dianggap paling sesuai dengan kondisinya. Model *project based e-learning* melalui tahapan-tahapan/langkah pembelajaran yang dilakukan mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mereka. Pada tahap pertama, yaitu penentuan pertanyaan mendasar, pembelajaran dimulai dengan pertanyaan mendasar yang diberikan dapat mendorong peserta didik untuk berpikir dan melakukan aktivitas terkait dengan proyek yang akan dikembangkan. Pada tahap mengajukan pertanyaan mendasar kepada peserta didik terkait proyek yang akan dikembangkan menggunakan fitur *google form*. Pada tahap kedua, yaitu mendesain perencanaan proyek, setelah peserta didik mengajukan pertanyaan mendasar, pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berkreasi tentang proyek yang mereka buat. Pada tahap mendesain perencanaan, peserta didik dapat menggunakan fitur dari rumah belajar untuk mencari informasi tentang proyek yang mereka buat. Pada tahap ketiga, yaitu menyusun jadwal pelaksanaan kegiatan pembelajaran antara lain: (1) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek; (2) membuat *deadline* penyelesaian proyek; (3) membimbing peserta didik membuat *draft* cara yang baru; (4) memantau dan mengarahkan peserta didik ketika aktivitas yang mereka lakukan tidak sesuai dengan proyek; (5) meminta

peserta didik mengungkapkan alasan tentang cara atau prosedur yang dipilih. Pada tahap keempat, memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek, pendidik memantau perkembangan kegiatan peserta didik selama mengerjakan proyek dan membantu peserta didik mengantisipasi permasalahan dan hambatan yang dihadapi peserta didik. Pada tahap kelima, yaitu menguji hasil, mengevaluasi kemajuan yang dicapai masing-masing peserta didik, memberi apresiasi dan umpan balik tentang tingkat pemahaman dan kompetensi sudah dicapai dan menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan dalam menyusun langkah-langkah pembelajaran berikutnya. Pada tahap keenam, yaitu mengevaluasi pengalaman, peserta didik dan pendidik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Pada tahap ini produk yang telah direvisi ditampilkan dan peserta didik memberikan tanggapan terkait proses yang mereka alami saat pembuatan produk. Proses *project based learning* melibatkan aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah yang dilakukan secara berkelompok/mandiri untuk mencapai *soft skills*, *hard skills* dan karakter melalui tahapan ilmiah dengan batasan waktu tertentu dalam sebuah produk riil yang dibutuhkan untuk selanjutnya dipresentasikan kepada orang lain. Dengan menggunakan *project based learning*, peserta didik dapat menemukan pentingnya kemampuan pemecahan masalah diberbagai bidang keilmuan dalam kehidupan sehari-sehari.

Karakteristik pembelajaran berbasis *e-learning* (Ratnawati et al., 2018) salah satunya yang berkaitan dengan model *project based learning* adalah memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan *computer network*) dan penggunaan bahan ajar yang bersifat mandiri (*self learning materials*) yang bisa diakses tak terbatas ruang dan waktu oleh pengajar dan peserta didik. Melalui karakteristik tersebut, dipadukan dengan langkah-langkah pembelajaran *project based learning* dapat menambah pengetahuan yang baru. Relevan dengan hasil penelitian ini (Suriyanto & Wulandari, 2021) menyatakan pembelajaran daring dengan model PjBL berjalan efektif dari segi mutu pembelajaran, tingkat pembelajaran, insentif dan waktu yang mencapai ketuntasan. Model pembelajaran inovatif dapat dikolaborasikan dengan berbagai metode, media maupun strategi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sebenarnya pembelajaran berbasis proyek dapat dilaksanakan tanpa bantuan teknologi komunikasi, asalkan desain pembelajaran yang disiapkan sesuai dengan ketersediaan sarana dan prasarana serta kondisi peserta didik dan lingkungan yang memadai. Namun, proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi memberikan pengalaman yang berbeda bagi peserta didik. Ide-ide baru, berbagai cara terbaik, efisien dan menarik diadopsi peserta didik dalam melaksanakan proyek yang mereka buat melalui media sosial berbasis *online* seperti youtube. Penggunaan model pembelajaran berbantuan media *online* membuat model pembelajaran berbasis proyek lebih efektif. Adapun media online yang sesuai dengan model PjBL antara lain *course online*, *youtube*, *whatsapp*, *google classroom*, *video pembelajaran*, *virtual learning*.

Penggunaan metode, pendekatan dan media yang digunakan dalam proses pelaksanaan model *project based learning* terhadap variabel terikat yang bervariasi dengan *effect size* 0,355 dengan kategori efek besar. Hal ini berarti model *project based learning* yang diintegrasikan dengan berbagai metode, pendekatan dan media *online* memberikan efek pembelajaran yang lebih optimal. Interaksi dapat terjadi secara efektif dalam pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan proses penyelidikan dengan cara mengarahkan peserta didik untuk membuat atau mengembangkan produk yang aplikatif dan berkaitan dengan kehidupan nyata. Penerapan model *project based learning*, peserta didik secara tidak langsung akan terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang diberikan guru. Peserta didik yang aktif akan menghasilkan suatu karya nyata. Kemampuan pemecahan masalah dengan pembelajaran menggunakan model *project based learning* dimulai dengan menemukan masalah sesuai kehidupan dan pemberian isu-isu dunia nyata, selanjutnya mencari solusi dari permasalahan tersebut dengan bertindak dan berkolaborasi sesama teman sebaya. Hasil akhir model PjBL ini menciptakan kompetensi, mengarahkan peserta didik akan aktif dan inovatif. Hal ini senada dengan pendapat Serin (2019) yang menyatakan ide utama model pembelajaran PjBL adalah memberi kesempatan pada siswa untuk

membangun pengetahuan dalam konteks nyata dan menyelidiki masalah sehingga terbentuk pengetahuan baru, PjBL memberikan kesempatan siswa untuk mengeksplor kemampuannya dalam hal berpikir kritis, pemecahan masalah dan juga kerja mandiri. Hal ini didukung oleh pernyataan Safithri et al (2021) pembelajaran dengan model PjBL mampu merekonstruksi kemampuannya dalam memecahkan masalah sendiri dari proyek berupa soal pemecahan masalah yang diberikan guru dapat menemukan sendiri konsep dari materi yang diajarkan. Keunggulan model *project based e-learning*, antara lain model pembelajaran inovatif mampu meningkatkan kerja sama peserta didik, karena dibentuknya kelompok pada proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah dalam tugas proyek yang diberikan oleh pendidik. Model pembelajaran proyek yang diintegrasikan dengan media *online* menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata sehingga menghasilkan suatu produk. Aktivitas pembelajaran model *project e-learning*, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengekspresikan dirinya dalam sebuah karya dan menemukan konsep-konsep dalam pembelajaran.

Tabel 2. Hasil Analisis Secara Keseluruhan Pengaruh Model *Project Based E-Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Beberapa

Jenjang Pendidikan	Kelompok Keilmuwan	Desain Penelitian	Effect Size	Kategori
SMA	Kimia	<i>Non equivalent control group pretest-posttest control group design</i>	0,632	Efek Besar
SMK	Matematika	<i>Non equivalent control group pretest-posttest control group design</i>	0,081	Efek Kecil
PT	Pendidikan Kewarganegaraan	<i>Faktorial 2 x 2 design</i>	0,468	Efek Besar
SMA	Matematika	<i>pretest-posttest control group design</i>	0,478	Efek Besar
SMA	Matematika	<i>Non equivalent control group</i>	0,075	Efek Kecil
SMP	Matematika	<i>experiment design</i>	0,184	Efek Sedang
PT	Desain pembelajaran	<i>two group research design</i>	0,624	Efek Besar
SMA	Fisika	<i>pretest-posttest non-equivalent comparison group design</i>	0,057	Efek Kecil
SMP	Matematika	<i>pretest-posttest control group design</i>	0,597	Efek Besar
SMK	Fisika	<i>quasi experimental post only control design</i>	3,11	Efek Besar
SD	Matematika	<i>pre-experimental design with pretest posttest one group</i>	0,702	Efek Besar
SMA	Fisika	<i>non equivalent group design</i>	1,65	Efek Besar
SMA	Fisika	<i>Pretest-Posttest Control Group design</i>	0,071	Efek Kecil
SMP	Matematika	<i>non-equivalent posttest-only control group design</i>	0,464	Efek Besar
SMP	Matematika	<i>quasi eksperimen design</i>	0,287	Efek Besar
Rerata Effect Size Keseluruhan			0,632	Efek Besar
Standar Deviasi			0,795	Efek Besar

Hasil analisis menunjukkan bahwa secara keseluruhan pengaruh model *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah memiliki rerata *effect size* sebesar 0,632 dengan kategori efek besar dengan nilai standar deviasi sebesar 0,795. Hasil *effect*

size tersebut bermakna bahwa penggunaan model *project based e-learning* lebih efektif diterapkan pada proses kegiatan belajar mengajar sehingga berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hal ini senada dengan Hasyim & Eldiana (2020) yang menyatakan PjBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Hasil analisis berdasarkan variabel bebas pengaruh model *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah memiliki rata-rata *effect size* dalam kategori efek besar, yaitu 0,452 dengan simpangan baku sebesar 0,411. Model *project based learning* memiliki besar pengaruh dalam kategori efek besar terhadap kondisi objek dan subyek penelitian. Berdasarkan kategori besar pengaruh tersebut, variabel bebas (*project based learning*) memberikan efek yang besar karena penggunaan model proyek dengan integrasi *collaborative learning* dan *online learning* dapat menjadikan peserta didik secara langsung mengerjakan proyek dengan berbagai metode, strategi dan media yang membantu mengkonstruksi pengetahuan peserta didik yang dimiliki maupun pengetahuan baru dalam menyelesaikan proyek, serta adanya interaksi antar siswa dalam kelompok dapat membuat pembelajaran tidak membosankan dan menyenangkan. Tahapan-tahapan model *project based e-learning* yang berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar peserta didik adalah memerlukan pemikiran kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, menggunakan berbagai sumber, merefleksikan produk akhir dan dievaluasi kualitasnya. Pembelajaran berbasis proyek yang berbantuan *e-learning* merangsang peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi khususnya kemampuan memecahkan masalah sehingga meningkatkan kualitas belajar. Penggunaan dan penerapan strategi kolaboratif pembelajaran berbasis proyek berbantuan media *online* dapat menjadi konsep atau teori pembelajaran inovatif di Abad 21. Adapun pelaksanaan pembelajaran *collaborative learning (project based learning)* yang memanfaatkan berbagai media daring selain *e-learning (course online)* seperti *zoom meeting room* untuk bertatap muka secara *online* dengan peserta didik, *WhatsApp* untuk diskusi, formulir google untuk *pretest* dan *posttest*, dan *e-mail* untuk mengirim tugas. Tahap *project based e-learning* yang sangat berpengaruh adalah tahap eksplorasi, dimana siswa dilatih merancang atau mendesain dari masalah yang diberikan. Tahap ini dapat membantu peserta didik memecahkan masalah melalui proyek yang diberikan pengajar. Perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada aktivitas pembelajaran dengan model *project based e-learning* tidak lepas dari kualitas aktivitas pembelajaran yang dipengaruhi oleh sintaks model pembelajaran tersebut. Hal ini senada dengan pernyataan Kusmaharti & Yustitia (2020) pembelajaran melalui *online learning* efektif dilaksanakan di situasi pandemi covid-19. Model pembelajaran yang terintegrasi dengan *e-learning (online learning)* menunjukkan pengaruh yang positif terhadap *High Order Thinking Skill (HOTS)*. Hal ini diperkuat dengan pendapat Safithri et al (2021) agar guru menggunakan pembelajaran PjBL untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran daring.

Hasil analisis berdasarkan variabel terikat pengaruh memiliki rata-rata *effect size* dalam kategori efek besar, yaitu 0,473 dengan simpangan baku sebesar 0,310. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *project based learning* memberikan efek besar khususnya dalam kemampuan pemecahan masalah. Kecenderungan kemampuan pemecahan masalah menurun dilihat dari tahapan-tahapan *skill* yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar peserta didik antara lain rendahnya pemecahan masalah, mengalami kesulitan dalam mempelajari dan memahami materi matematika, kurangnya keterampilan peserta didik dalam mengevaluasi jawaban. Beberapa temuan menarik saat melakukan kajian artikel antara lain penggunaan instrumen pemecahan masalah. Model *project based e-learning* juga lebih efektif jika diintegrasikan dengan media *online*. Model pembelajaran berbasis proyek mampu membangunkan keahlian pemecahan masalah peserta didik yang sulit dikembangkan (Samani et al., 2019). Hal ini senada dengan pernyataan Fahrezi et al (2020) yang menjelaskan *project based learning* memberikan peserta didik berbagai cara belajar yang bermakna, mengintegrasikan pengetahuan baru

dengan pengalaman yang dimiliki dan cara menggali konten (materi) melalui permasalahan kompleks sehingga mendorong tumbuhnya tanggung jawab, kepercayaan diri, berpikir kritis dan analitis, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah yang dihadapi.

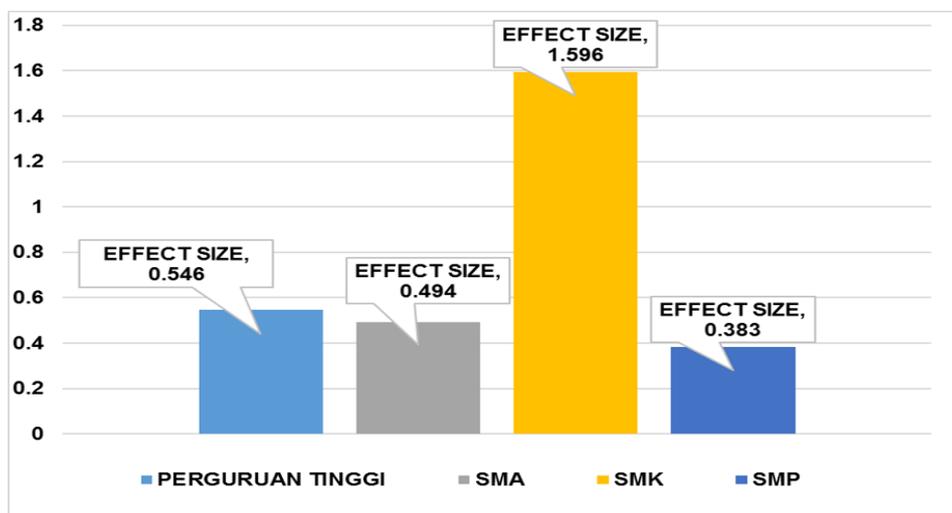
Hasil analisis berdasarkan jenjang pendidikan memiliki rata-rata *effect size* dalam kategori efek besar, yaitu 0,755 dengan simpangan baku sebesar 0,763. Hal ini menunjukkan penerapan model ini efektif pada semua jenjang pendidikan. Jenjang pendidikan SMK memiliki besar pengaruh ($\eta^2 = 1,596$) yang masuk dalam kategori efek besar. Berdasarkan hasil besar pengaruh (*effect size*) dengan kategori efek besar menjelaskan bahwa penerapan model *project based e-learning* memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap jenjang pendidikan. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan karakteristik peserta didik pada setiap jenjang pendidikan yang mempengaruhi pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah siswa dan tahapan penguasaan materi yang diajarkan pendidik melalui model pembelajaran berbasis proyek dengan media *e-learning*. Model pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan *e-learning* lebih banyak digunakan pada jenjang SMK karena keahlian dan pencapaian kompetensi yang dominan kegiatan pembelajarannya berbasis proyek, sehingga penggunaan model ini sangat efektif pada jenjang SMK. Hal ini didukung oleh pernyataan Rusy dan & Sujatmiko (2020) bahwa terdapat efek dalam implementasi *project based learning* terhadap keahlian peserta didik pada aspek pemecahan masalah pada jenjang sekolah menengah kejuruan khususnya pada langkah-langkah penyelesaian masalah oleh peserta didik. Efektivitas model *project based e-learning* berdasarkan jenjang pendidikan mampu meningkatkan efektivitas peserta didik baik siswa maupun mahasiswa.

Hasil analisis berdasarkan kelompok keilmuan memiliki rata-rata *effect size* dalam kategori efek besar, yaitu 0,790 dengan simpangan baku sebesar 0,850. Hal ini menunjukkan bahwa model *project based e-learning* efektif diterapkan di kelompok keilmuan sains (fisika, matematika). Hal ini senada dengan pendapat (Abidin & Hariyono, 2020) bahwa model *project based e-learning* lebih banyak diterapkan dalam keilmuan sains (fisika atau berbagai mata pelajaran) pada proses pembelajaran peserta didik untuk mendapatkan pengalaman yang menarik. Dalam proses pembelajaran berbasis proyek, model matematika juga berperan dalam keilmuan fisika untuk memecahkan masalah yang diberikan pendidik. Efektivitas model *project based e-learning* berdasarkan kelompok keilmuan mampu meningkatkan efektivitas keilmuan atau fokus bidang fisika, matematika maupun kelompok keilmuan lainnya.

Hasil analisis berdasarkan desain penelitian memiliki rata-rata *effect size* dalam kategori efek besar, yaitu 0,481 dengan simpangan baku sebesar 0,466. Hasil penelitian menjelaskan bahwa desain penelitian *non equivalent control group* efektif dalam menguji hipotesis. Efektivitas model *project based e-learning* berdasarkan desain pembelajaran sangat dominan menggunakan desain *pretest posttest control group design* pada penelitian eksperimen atau mencari besar pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Dari lima belas jurnal yang dikaji terkait efektivitas model *project based e-learning* bahwa untuk memperoleh suatu tingkat keberhasilan (efektivitas) dilihat dari tujuan dalam penelitian berupa pengembangan, penerapan, peningkatan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah serta perbandingan model *project based e-learning* dengan model inovatif lainnya. Berdasarkan kajian terhadap lima belas artikel beberapa hal penting untuk memperoleh hasil dari tujuan penelitian antara lain desain penelitian, populasi penelitian, teknik pengumpulan data, serta analisa data, sehingga melalui penelitian ini peneliti mendapatkan kesimpulan dari penggabungan beberapa hasil penelitian.

Implikasi dari penelitian ini adalah (1) Model pembelajaran PjBel merupakan model pembelajaran yang menuntut perubahan paradigma pembelajaran, (2) Integrasi *e-learning* dan model *project based learning* terdapat untuk mengatasi tantangan jarak dan waktu pada pembelajaran jarak jauh di masa pandemi Covid-19, (3) Kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan model *project based e-learning* lebih efektif dengan hasil besar pengaruh (*effect size*) kategori efek besar. Hal ini karena model *project based e-learning*

memiliki karakteristik yang sangat sensitif terhadap permasalahan yang ada dilingkungan sekitar sehingga peserta didik melakukan investigasi dan menemukan pemecahan atas permasalahan tersebut, (4) Model *project based e-learning* perlu diimplementasikan dan menjadi rekomendasi untuk pengajar sebagai model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik serta berpengaruh terhadap *high order thinking skills* (HOTS) peserta didik.



Gambar 1. Hasil Effect Size Keseluruhan Analisis Pengaruh Model Project Based E-Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

PENUTUP

Berdasarkan pada rumusan masalah, hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan yaitu : (1) Karakteristik penggunaan model *project based learning* yang terintegrasi dengan *e-learning* mengubah peserta didik menjadi lebih aktif dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran serta lebih mudah menyerap materi yang disampaikan. Model pembelajaran inovatif dapat dikolaborasikan dengan berbagai metode, media maupun strategi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran berbantuan media *online* membuat model pembelajaran berbasis proyek lebih efektif. (2) Keterkaitan antara *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dimulai dengan menemukan masalah sesuai kehidupan dan pemberian isu-isu dunia nyata, selanjutnya mencari solusi dari permasalahan tersebut dengan bertindak dan berkolaborasi sesama teman sebaya. Hasil akhir model PJBL ini menciptakan kompetensi, mengarahkan peserta didik aktif dan berinovatif. (3) Penggunaan model *project based e-learning* berpengaruh besar terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hal ini membuktikan model *project based e-learning* sangat efektif, dengan rata-rata *effect size* secara keseluruhan, yaitu 0,632 yang dikategorikan besar. Efektivitas pengaruh model *project based e-learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dikelompokkan berdasarkan interpretasi variabel bebas, variabel terikat, jenjang pendidikan, kelompok keilmuan dan desain penelitian. Sehingga model pembelajaran *project based e-learning* sangat efektif diterapkan pada permasalahan yang kompleks untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Saran yang dapat disampaikan adalah : (1) Perlu adanya penelitian atau kajian lebih lanjut terhadap artikel dalam penelitian ini agar memperoleh data yang akurat dan memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. (2) Pendidik agar menggunakan model *project based e-learning* dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan pencapaian tujuan pembelajaran. (3) Penelitian selanjutnya agar menggunakan artikel lebih banyak dan dapat melakukan seleksi

lebih ketat terhadap artikel yang digunakan pada penelitian meta analisis. Jurnal yang terakreditasi hendaknya menampilkan informasi secara lengkap seperti komponen statistika penelitian, tabel perhitungan statistik sehingga peneliti selanjutnya dapat menggunakan data tersebut untuk kebutuhan penelitian. Keterbatasan penelitian dibahas sebagai ide dasar untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, E. N., & Hariyono, E. (2020). Ecopreneurship-Oriented Project-Based Learning (PBL): An Approach to Enhance Students' Problem-Solving Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1491(1), 1-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1491/1/012025>
- Abuhmaid, A. M. (2020). The efficiency of online learning environment for implementing project-based learning: Students' perceptions. *International Journal of Higher Education*, 9(5), 76-83. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n5p76>
- Al-Abdullatif, A. M., & Gameil, A. A. (2021). The Effect of Digital Technology Integration on Students' Academic Performance through Project-Based Learning in an E-Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(11), 189-210. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i11.19421>
- Amiti, F. (2020). Synchronous and Asynchronous E-Learning. *European Journal of Open Education and E-Learning Studies*, 5(2), 60-70. <https://doi.org/10.46827/ejoe.v5i2.3313>
- Fahrezi, I., Taufiq, M., Akhwani, A., & Nafia'ah, N. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 408-416. <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i3.28081>
- Fauziah, C., Taufiqullah, & Hanung, S. (2020). Implementasi Model Project Based Learning Pada Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis E-Learning Selama Pandemi Covid-19. *Pancasakti Science Education Journal*, 5(2), 38-48. <https://doi.org/10.24905/psej.v5i2.46>
- Hasyim, M., & Eldiana, N. F. (2020). Eksperimentasi model PBL dan PjBL berbasis schoology terhadap pemecahan masalah matematika ditinjau dari self-efficacy. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 6(2), 87-92. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v6i2.1751>
- Kadir, K. (2017). Meta-Analysis Of The Effect Of Learning Intervention Toward Mathematical Thinking On Research And Publication Of Student. *TARBIYA: Journal of Education in Muslim Society*, 4(2), 162-175. <https://doi.org/10.15408/tjems.v4i2.8010>
- Kusmaharti, D., & Yustitia, V. (2020). Efektivitas Online Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(2), 311-318. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i2.1199>
- Muwahiddah, U., & Asikin, M. (2019). Project Based Learning Berbasis Etnomatematika Berbantuan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri. *Matematika Ahmad Dahlan*, 6, 157-164 <http://www.seminar.uad.ac.id/index.php/sendikmad/article/view/1070>
- Ningsih, S. C., & Pramaeda, T. D. O. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan E-Learning Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(1), 116-130. <https://doi.org/10.26877/aks.v11i1.5576>
- Nugraha, H. D., Poniman, D., Kencanasari, R. A. V., Maosul, A., & Rusydi, M. I. (2020). Meta-Analisis Model Pembelajaran Vokasi dalam Kondisi Covid-19. *Jurnal Dinamika*

- Vokasional Teknik Mesin, 5(2), 83–94. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v5i2.34779>
- Nugroho, K. D., & Prihanto, Y. P. (2021). Problem Solving in the Limitations of the Implementation of Online-Based Emergency Nursing Clinical Practice: A Phenomenological Case Study. *International Journal of Nursing Education*, 13(3), 63-69. <https://doi.org/10.37506/ijone.v13i3.16312>
- Ratnawati, D., Izar, S., Faza, M. A., & Pekalongan, U. (2018). *Matematis Dengan Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Siswa SMP. Job Outlook Mencari Atribut Ideal Lulusan Perguruan Tinggi*, 100–108. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/job/article/view/179>
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). 21st century skills: The challenges ahead. *Educational Leadership*, 67(1).
- Rusydan, F., & Sujatmiko, B. (2020). Studi Literatur Efek Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keahlian Pemecahan Masalah Pada Peserta Didik Rekayasa Perangkat Lunak Di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal IT-EDU*, 6(1), 755-762 . <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/42528>
- Safithri, R., Syaiful, S., & Huda, N. (2021). Pengaruh Penerapan Problem Based Learning (PBL) dan Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Self Efficacy Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 335-346. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.539>
- Safitri, N. A., & Adistana, G. (2021). Efektivitas Implementasi Media E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan: Studi Meta-Analisis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(2), 4021-4031. <https://iptam.org/index.php/iptam/article/view/1503>
- Samani, M., Sunwinarti, S., Putra, B. A. W., Rahmadian, R., & Rohman, J. N. (2019). Learning Strategy to Develop Critical Thinking, Creativity, and Problem-Solving Skills for Vocational School Students. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 25(1), 36-42. <https://doi.org/10.21831/jptk.v25i1.22574>
- Serin, H. (2019). Project based learning in mathematics context. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(3) 232-236. <http://dx.doi.org/10.23918/ijsses.v5i3p232>
- Sudarman, S., Sartika, S., Sugiharta, I., & Farida, F. (2021). Pengaruh E-Learning Berbantuan Google Classroom Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2133–2140. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.625>
- Suriyanto, F. N., & Wulandari, S. S. (2021). Analysis of the Effectiveness of Online Learning With Pjbl Model in Correspondence Subjects. *Paedagogia: Jurnal Kajian Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 6356, 106–114. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagogia/article/view/4038>
- Tela, T., Yulian, V. N., & Budianingsih, Y. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *BIORMATIKA: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 5(01), 114-123. <https://doi.org/10.35569/biormatika.v5i01.464>
- Tosheva, S., & Martinovska, C. (2012). Adaptive E-learning System in Secondary Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 7(S1), 36-41. <https://doi.org/10.3991/ijet.v7is1.1913>
- Yamsih, S. (2021). Implementasi Project Based Learning (Improbasle) Pada Pembelajaran Online Di Masa Pandemi Covid-19 Bagi Siswa SMA Negeri 1 Tawang Sari Tahun

Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan*, 30(2), 219-224.
<https://doi.org/10.32585/jp.v30i2.1377>