PRISMA 8 (2025): 437-444
PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika
https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/
ISSN 2613-9189

Upaya Peningkatan Literasi Matematika PISA untuk Mempersiapkan AKM Asesmen Nasional bagi Guru-guru SMPN 20 Semarang Melalui Pembelajaran STEM-PMRI dan Aplikasi *Learning Management System*

Scolastika Mariani[a*], Wardono[a], Kartono[a], St. Budi Waluya[a], Kristina Wijayanti[a], Virgania Sari[a]

[a] *Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunungpati, Kota Semarang 50229, Indonesia*

** Alamat Surel: mariani.mat@mail.unnes.ac.id.*

Abstrak

Peningkatan literasi matematika merupakan fokus utama dalam menghadapi Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) sebagai salah satu komponen Asesmen Nasional. Untuk mengatasi hal ini, upaya yang dilakukan adalah dengan melibatkan para guru di SMPN 20 Semarang melalui penerapan kurikulum STEM-PMRI (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*-Pendidikan Matematika Realistik Indonesia) dan penggunaan *Learning Management System* (LMS). Tujuan dari program ini adalah untuk meningkatkan kemampuan guru dalam mengintegrasikan konteks dunia nyata ke dalam pelajaran matematika sesuai dengan standar PISA (*Program for International Student Assessmen*t). Program ini juga bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan teknologi di dalam kelas untuk memberikan pengajaran yang lebih efektif. Melalui pelatihan yang komprehensif, para guru dilatih untuk mengembangkan dan mengimplementasikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan STEM-PMRI dan menggunakan Learning Management System (LMS) untuk tujuan penugasan dan penerimaan materi siswa. Selain itu, pembahasan topik-topik berbasis PISA dan simulasi AKM melalui LMS juga disertakan.

Kata kunci: Literasi, STEM, PMRI Classroom, AKM

© 2025 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Saat ini kita memasuki era baru pasca pandemi Covid-19 untuk membangun kreativitas, mengasah keterampilan siswa, dan peningkatan kualitas diri dengan perubahan sistem, cara pandang dan pola interaksi kita dengan teknologi (Suharwoto, G. 2021). Kompetensi profesional guru merupakan penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam. Setiap sub kompetensi tersebut memiliki indikator esensial sebagai berikut (a) Menguasai substansi keilmuan yang terkait dengan bidang studi memiliki indikator esensial: memahami materi ajar yang ada dalam kurikulum sekolah; memahami struktur, konsep dan metode keilmuan yang menaungi atau koheren dengan materi ajar; memahami hubungan konsep antar mata pelajaran terkait; dan menerapkan konsep-konsep keilmuan dalam kehidupan sehari-hari; (b) struktur dan metode keilmuan memiliki indikator esensial menguasai langkah-langkah penelitian dan kajian kritis untuk memperdalam pengetahuan/materi bidang studi (Fajar, I. 2021).

Tim Pengabdi telah melakukan survei awal di Sekolah Mitra SMP Negeri 20 Semarang pada tanggal 6-9 Desember 2023. Berdasarkan hasil pendahuluan kepada 30 siswa SMP Negeri 20 Semarang tentang materi barisan aritmatika menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam

To cite this article:
Mariani, S., Wardono, Kartono, Waluya, S. B., Wijayanti, K., & Sari, V. (2025). Upaya Peningkatan Literasi Matematika PISA untuk Mempersiapkan AKM Asesmen Nasional bagi Guru-guru SMPN 20 Semarang Melalui Pembelajaran STEM-PMRI dan Aplikasi Learning Management System. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 8*, 437-444

menggunakan angka-angka dan simbol matematika dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Siswa masih melakukan kesalahan dalam menentukan model matematika dari permasalahan soal yang berbasis cerita. Peserta. Siswa juga hanya mengacu pada rumus yang diberikan guru dalam menyelesaikan masalah sehingga siswa mengalami kesulitan ketika disajikan permasalahan yang lebih kompleks. Berikut adalah salah satu permasalahan dari soal tes pada materi aritmatika yang diberikan beserta salah satu dari jawaban siswa SMP Negeri 20 Semarang.

Kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan persoalan matematika menjadi masalah yang masih terus dihadapi oleh Indonesia. Indonesia dari hasil asesmen PISA *(Programme International for Student Assessment)* Literasi Matematika (LM) Indonesia terbaru 2022 Indonesia rangking 71 dari 81 negara, 2018 Indonesia ranking 72 dari 78 negara, tahun 2015 dan TIMSS 2016, organisasi di bawah OECD *(Organisation for Economic Cooperation and Development)* menduduki peringkat di bawah sebuah negara kecil di Asia Tenggara yang baru saja merdeka, yaitu Vietnam. Vietnam pada PISA 2015 dalam aspek matematika mendapatkan nilai 495 (dengan nilai rata-rata 490), sedangkan Indonesia mendapatkan nilai 387. Kemampuan matematika seseorang dipengaruhi oleh kecakapan seseorang dalam mengaplikasikan angka dan simbol dalam kehidupan sehari-hari atau disebut kemampuan literasi numerasi. Ketika terampil dalam numerasi, maka akan berkembang kemampuan untuk memelihara, mengelola, serta bersaing dengan bangsa lain di segi sumber daya manusia.

Literasi merupakan suatu kemampuan yang mencakup mengidentifikasi, membuat, berkomunikasi, menulis atau menghitung, menggambar, atau membaca menggunakan berbagai (Niklas et al., 2016). Sedangkan numerasi merupakan kemampuan untuk mengakses, menggunakan, menafsirkan, dan mengkomunikasikan informasi dan gagasan matematika untuk diimplementasikan pada berbagai situasi dalam kehidupan (Lloyd-Strovas et al, 2018). Oleh karena itu, literasi matematika dapat didefinisikan sebagai kecakapan seseorang untuk menggunakan penalaran atau mengaplikasikan konsep bilangan dan operasi hitung matematika dalam kehidupan sehari-hari. Kecakapan ini dapat ditunjukkan dengan kenyamanan menggunakan bilangan matematika untuk memenuhi tuntutan kehidupan.

Mempelajari kecakapan LM berarti juga mempelajari matematika, namun. Keterampilan LM dapat digunakan untuk membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, berpikir logis, serta berbagai keterampilan penting lain yang dibutuhkan untuk memahami kehidupan sekitar kita (Luyee et al, 2015). Bahkan LM dianggap sebagai keterampilan penting untuk memprediksi tingkat pencapaian pendidikan dan pekerjaan seseorang (Hanushek E A and Woessmann L, 2008). Pengalaman matematika yang didapatkan dapat diinterpretasikan untuk mengatasi masalah atau berpikir logis dalam menghadapi kesuksesan.

Kebutuhan keterampilan LM di dalam kehidupan sehari-hari dan bermasyarakat sangatlah dibutuhkan. Keperluan berbelanja, memulai usaha, menempuh pendidikan, melaksanakan liburan, atau kebutuhan lain tidak akan bisa terpisahkan dari konsep numerasi (Grotlüschen et al, 2019) dan (Rogowsky et al, 2018). Hal tersebut membuat kemampuan numerasi perlu diterapkan terhadap anak sedari awal (Niklas et al., 2016). Tuntutan yang dihadapi dalam penerapan LM adalah menjelaskan dan juga mengkomunikasikan permasalahan atau kejadian yang dihadapi serta cara penanganannya menggunakan konsep matematika (Campbell L et al, 2020). Oleh karena itu, kemampuan LM tidak dapat dengan serta merta tertanam pada seseorang, karena keterampilan ini bersifat melekat sehingga menjadi kebiasaan. Hal yang setidaknya harus dilakukan dalam memulai kebiasaan literasi adalah memperluas informasi, menguasai konten, menjadi pribadi yang mandiri serta mampu mengambil kendali dan pembelajaran dari permasalahan yang dihadapi. Aspek dasar dalam LM meliputi berhitung, relasi numerasi, dan operasi aritmatika. Ketiga aspek dasar tersebut secara bertahap dikembangkan oleh guru menjadi matematika kompleks, sehingga pada akhirnya siswa mampu memberikan hipotesis yang membuat pemikiran lebih berkembang (Prabawanto. 2009).

Pendekatan STEM *(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* merupakan sebuah integrasi dari berbagai disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni dan matematika yang berada dalam satu kesatuan pendekatan pembelajaran STEM merupakan sebuah pendekatan yang dianggap mampu menanggapi tantangan secara memadai dan efektif untuk pembelajaran masa kini dan masa depan (Shatunova et al, 2019).

Inti dari pendidikan STEM memberikan hubungan pada lima subyek secara dekat, mengembangkan literasi, dan memecahkan masalah secara praktis melalui integrasi dalam pembelajaran (Mengmeng, Z.et al, 2019). Hal ini sejalan dengan pendapat (Buinicontro, J. K., 2018) bahwa integrasi pada STEM dapat

memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan proses pembelajaran, mendesain secara langsung sebuah proyek dan menghasilkan suatu produk dengan kreativitas dan pemecahan masalah yang baik.

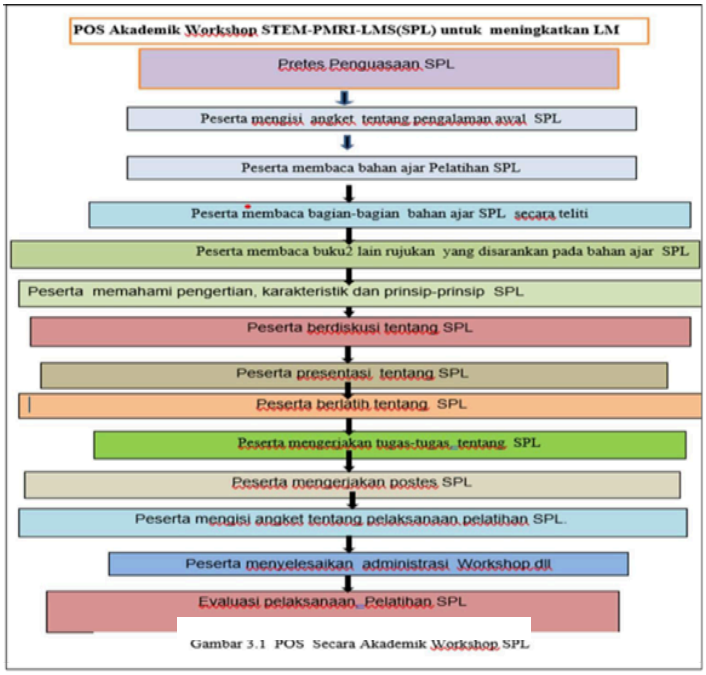
Pembelajaran inovatif Realistik atau PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia) tidak dapat dipisahkan dari Institude Freudhental. PMRI merupakan salah satu model pembelajaran matematika dengan mengadopsi Realistic Mathematics Education (RME) yang berkembang di Belanda. RME pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan oleh Institute Freudhental sejak 1971. PMRI menggabungkan tentang apa itu matematika, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika harus diajarkan. PMRI dikembangkan berdasarkan pemikiran Hans Freudhental yang berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas insani *(human activities)* dan harus dikaitkan dengan realitas.

Google bekerja sama dengan para pengajar di seluruh negeri untuk menciptakan *Classroom*: sebuah fitur yang efisien, mudah digunakan, dan membantu pengajar dalam mengelola tugas. Sehingga pengajar dapat membuat kelas, mendistribusikan tugas, memberi nilai, mengirim masukan, dan melihat semuanya di satu tempat. Hasil penelitian pembelajaran matematika daring menggunakan google classroom efektif dapat meningkatkan hasil belajar selama pandemi covid-19 di kelas XI MIPA SMAN1 Selong tahun ajaran 2020/2021[30]. Seperti semua fitur Google for Education, Classroom telah memenuhi standar keamanan Pengajar dapat melacak progres siswa untuk mengetahui di mana dan kapan harus memberikan masukan tambahan. Dengan alur kerja yang disederhanakan, Guru dapat menyesuaikan kebutuhan dan memposting ke bagian lain atau kelas baru. Beberapa harus diperhatikan dalam penggunaan Google Classroom: (1) Beri masukan yang lebih baik dengan cepat menggunakan bank komentar. (2) Tugaskan dan beri nilai tugas dengan aman (3) Posting, beri komentar, dan fasilitasi diskusi kelas. (4) Kelola materi dan sumber referensi. (5) Kelola dan lihat wali, siswa, dan rekan pengajar. (6) Hilangkan gangguan dengan memberikan kuis dalam mode terkunci.

Asesmen Nasional meliputi 3 komponen yaitu AKM Literasi-Numerasi, Survei Karakter dan Iklim belajar yang sedang dirancang lebih merupakan evaluasi dari Pemerintah untuk mengukur kualitas layanan pendidikan dan iklim belajar di satuan pendidikan yang bertujuan untuk perbaikan dan peningkatan kualitas belajar siswa.

2. Metode

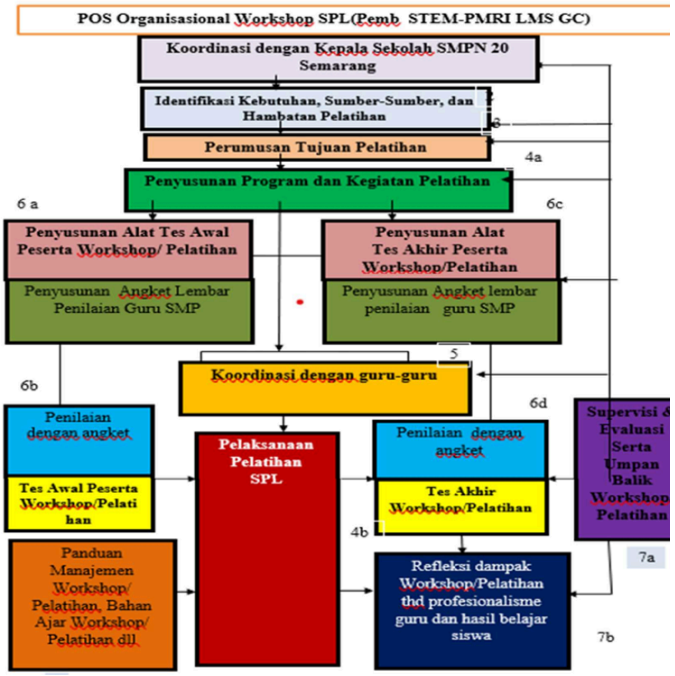
Prioritas kesulitan yang dihadapi mitra pada kegiatan ini yaitu guru-guru SMPN 20 Semarang mengalami kesulitan materi Literasi Matematika SMP dan penggunaan pembelajaran STEM-PMRI dengan LMS *Google Classroom* (SPL). Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan kesulitan di atas pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan kegiatan *Workshop* dan Pelatihan SPL Untuk Guru-Guru SMPN 20 Semarang, yang ditawarkan TIM Pengusul Pengabdian Masyarakat menggunakan Prosedur Operasional Standar (POS) Akademik dan POS Organisasional.



Gambar 1. POS Secara Akademik *Workhsop* SPL.

Langkah-langkah pelatihan sebagai berikut; (1) Pertama diadakan tes awal tentang penguasaan materi esensial dan materi Literasi Matematika, pembelajaran STEM-PMRI *Google Classroom* (SPL) serta penggunaan SPL; (2) Guru mengisi angket untuk mengetahui sejauh mana guru SMP telah memperoleh pelatihan materi esensial Numerasi, STEM-PMRI, *Google Classroom* serta penggunaan SPL untuk pembelajaran matematika selama ini; (3) Tim menyelenggarakan pelatihan SPL; (4) Tim melakukan pendampingan kepada guru SMP dalam berlatih tentang Literasi Matematika dengan menggunakan SPL; (5) Tim mengadakan postes dan evaluasi penyelenggaraan pelatihan. POS Akademik Pelatihan SPL dapat dilihat pada gambar 1.

Sedangkan POS secara organisasional *workshop* dan Pelatihan SPL dapat dilihat pada gambar 2 yang diadopsi dari Breym Nanette (Breym Nanette, D.Sudjana dan B.Djiwandono, 1980)



Gambar 2. Model Rancang Bangun Workshop/Pelatihan SPL.

Beberapa hal yang akan diukur dalam pelaksanaan kegiatan penerapan iptek bagi masyarakat guru-guru SMPN 20 yang mengalami kesulitan materi pembelajaran SPL dan materi Literasi Matematika sebagai berikut.

Penguasaan Guru SMPN 20 Semarang tentang Materi SPL dan Literasi Matematika

Untuk mengetahui adanya peningkatan penguasaan pengetahuan, pemahaman, keterampilan materi SPL matematika SMP setelah pelatihan lebih baik dari sebelumnya dianalisis hasil *pretest* dan *posttest*.

Keutamaan Pentingnya Pengabdian Kepada Masyarakat Tentang SPL

Untuk membantu mengatasi kesulitan guru tentang literasi numerasi, pembelajaran STEM-PMRI dan penggunaan GC maka dipilihlah kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang *Workshop* dan Pelatihan SPL dan materi Literasi Matematika ini.

Kerangka Pemecahan Masalah

Dengan pelatihan materi SPL bagi guru-guru SMPN 20 Semarang ini akan dapat memberi semangat guru dan membatu guru mengatasi kesulitan memilih materi esensial matematika dan mengatasi kesulitan guru SMP dalam menyelesaikan Literasi Matematika SMP. Dengan pelatihan SPL ini akan memperlancar guru mengajar Literasi Matematika siswa SMP secara daring maupun luring pembelajaran tetap berlangsung lancar tidak terbatas ruang dan waktu.

Khalayak Sasaran Antara yang Strategis

Khalayak yang menjadi sasaran dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah guru–guru SMPN 20 Semarang yang sangat membutuhkan pelatihan SPL matematika SMP dengan menggunakan Pembelajaran SPL

Metode Kegiatan

Untuk mencapai tujuan, kegiatan ini menggunakan metode: (1) Metode observasi untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan khalayak sasaran; (2) Metode tes untuk mengetahui tingkat pengetahuan, pemahaman, keterampilan SPL pada kondisi sebelum dan sesudah pelatihan; (3) Metode angket untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan keterampilan SPL sebelum dan sesudah pelatihan; (4) Metode pelatihan untuk penguatan pengetahuan dan keterampilan SPL yang diprediksi dapat meningkatkan kompetensi keprofesionalan guru SMP dalam penguasaan SPL; (5) Metode penugasan untuk melakukan latihan secara daring atau luring di kelas. (6) Metode observasi terfokus untuk mengetahui kompetensi keprofesionalan Guru SMP sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan SPL.

Rancangan Evaluasi

Untuk mengetahui apakah pelatihan SPL dapat meningkatkan penguasaan guru SMP sebelum dan sesudah pelatihan diadakan tes pengetahuan, pemahaman, keterampilan SPL dan observasi/ angket kompetensi keprofesionalan guru tentang SPL. Kedua data dianalisis dengan uji t yaitu uji beda *mean* pengetahuan, pemahaman, keterampilan tentang SPL guru sebelum dan sesudah pelatihan dengan SPSS.

3. Pembahasan

Berikut pembahasan kegiatan mengenai upaya peningkatan literasi matematika PISA untuk mempersiapkan AKM asesmen nasional bagi guru-guru SMPN 20 Semarang melalui pembelajaran STEM-PMRI dan aplikasi *Learning Management System* (LMS). Guru-guru menunjukkan peningkatan dalam pemahaman konsep-konsep matematika yang berkaitan dengan literasi PISA. Melalui pelatihan dan penggunaan metode STEM-PMRI, mereka lebih mampu mengaitkan konsep matematika dengan konteks nyata.

Pelatihan yang dilakukan memberikan guru-guru keahlian dalam mengimplementasikan pendekatan STEM dalam pembelajaran. Mereka mampu merancang kegiatan pembelajaran yang menarik dan relevan, sehingga siswa lebih termotivasi. Aplikasi LMS terbukti efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Guru-guru dapat mengunggah materi, mengadakan kuis, dan memberikan umpan balik secara real-time, yang membantu dalam pengelolaan pembelajaran jarak jauh. Melalui pembelajaran yang interaktif dan berbasis proyek, siswa menunjukkan peningkatan keterlibatan dan minat dalam belajar matematika. Metode ini membantu siswa memahami aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah implementasi, dilakukan uji coba untuk mengevaluasi pemahaman siswa. Hasil menunjukkan bahwa siswa yang diajar dengan metode STEM-PMRI lebih baik dalam menyelesaikan soal-soal yang mirip dengan format PISA.

Gambar 3. Model Rancang Bangun Workshop/Pelatihan SPL.

Pendekatan STEM-PMRI mengedepankan integrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika. Ini penting untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis dan problem solving, yang merupakan fokus dalam literasi matematika PISA. Beberapa kendala yang dihadapi termasuk kurangnya pengalaman guru dalam menggunakan LMS dan tantangan dalam pengelolaan waktu. Solusi yang diterapkan adalah menyediakan pelatihan intensif dan dukungan teknis selama proses pembelajaran. LMS berfungsi sebagai platform yang memudahkan komunikasi antara guru dan siswa. Dengan fitur yang mendukung kolaborasi dan akses materi secara fleksibel, siswa dapat belajar dengan cara yang lebih mandiri dan bertanggung jawab. Keberlanjutan program ini memerlukan dukungan dari pihak sekolah dan dinas pendidikan. Rencana tindak lanjut termasuk pelatihan berkelanjutan dan pengembangan materi ajar yang sesuai dengan kebutuhan kurikulum. Program ini dapat menjadi model bagi sekolah lain dalam meningkatkan literasi matematika. Kebijakan yang mendukung penggunaan metode inovatif dan teknologi dalam pembelajaran sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

4. Simpulan

Peningkatan kemampuan literasi matematika menjadi fokus utama dalam menghadapi Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) sebagai salah satu komponen Asesmen Nasional. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan guru dalam mengintegrasikan konteks dunia nyata ke dalam pelajaran matematika sesuai dengan standar PISA (Program for International Student Assessment) dan memaksimalkan penggunaan teknologi di dalam kelas guna memberikan pengajaran yang lebih efektif. Program peningkatan literasi matematika PISA bagi guru-guru SMPN 20 Semarang melalui pembelajaran STEM-PMRI dan aplikasi LMS telah menunjukkan hasil yang positif. Peningkatan pemahaman dan keterampilan guru mata pelajaran matematika akan menciptakan lingkungan belajar yang lebih baik sehingga siswa memahami konsep matematika yang akan diajarkan. Rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut adalah perlunya pelatihan berkelanjutan dan dukungan dalam implementasi teknologi pembelajaran.

Daftar Pustaka

Brown, R., Brown, J., Reardon, K., dan Merrill, C. (2011). Understanding STEM; current Perception Technology ang Engineering Teacher . 70 (6), 5-9.

Buinicontro, J. K. (2018). Gathering STEAM: Policy, Curricular, And Programmatic Developments In Arts-Based Science, Technology, Engeneering, And Mathematics Education Introduction To Special Issue Of Art Education Policy Review: STEAM Focus. Art Education Policy Review Journal. 2018.

Volume 119 Issue 2.

Campbell L Gray S MacIntyre T and Stone K. (2020). Literacy, numeracy and health and wellbeing across learning: Investigating student teachers' confidence Int. J. Educ. Res. 100, April 2019 p. 1–12.

D'Oria, T. (2004). How i improved my teaching in grade 9 boy's physical education to increase students' participation and enjoyment. A research paper submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Education Nipissing University. Tersedia pada http://www.nipissingu.ca/oar/Reports/report_anddocuments _Tony_D-Oria. Diakses pada tanggal 20 Juni 2007.

Edu Google. https://edu.google.com/intl/id/products/classroom/?modal_active=none

Ermawati, Ketut Sarjana, Baidowi dan Nyoman Sridana. (2021). Efektivitas pembelajaran daring matematika menggunakan google classroom selama pandemiCOVID -19. Griya Journal of Mathematics Education and Application.Volume 1 Nomor 3, September 2021 e-ISSN 2776-124X||p-ISSN 2776-1258

Fajar, I. (2021). https://ibnufajar75.wordpress.com/2012/12/27/empat-kompetensi-yang-harus-dimiliki-seorang-guru-profesional/

Gates, A. E. (2017). Benefits of a STEAM collaboration in Newark, New Jersey: Volcano simulation through a glass-making experience. Journal of Geoscience Education. 65(1), 4–11.

Gravemeijer, K. P. E. (2019). Developing Realistic Mathematics Education. Utrecht: Freudhental University.

Grotlüschen A Buddeberg K Redmer A Ansen H and Dannath J. (2019). Vulnerable Subgroups and Numeracy Practices: How Poverty, Debt, and Unemployment Relate to Everyday Numeracy Practices Adult Educ. Q. 69, 4 p. 251–270.

Hanushek E A and Woessmann L. (2008). The role of cognitive skills in economic.

Jones, P. dan L. Song. (2005). Action Research. Fellows at Tousan University.

Kirkey, T.L. (2005). *Differentiated Instruction and Enrichment Opportuni ties: An Action Research Report.* http://www.nipissingu.ca/oar/ PDFS/V833E.pdf.

Lloyd-Strovas J Moseley C and Arsuffi T. (2018) Environmental literacy of undergraduate college students: Development of the environmental literacy instrument (ELI) *Sch. Sci. Math.* 118, 3–4 p. 84–92.

Luyee E O Roselan F I and Anwardeen N H. (2015). Suitability of the Literacy and Numeracy Screening (LINUS) 2.0 Programme in Assessing Children's Early Literacy. Malaysian Online J. Educ. Sci. 3, 2 p. 36–44.

Machaba F M. (2018). Pedagogical demands in mathematics and mathematical literacy: A case of mathematics and mathematical literacy teachers and facilitators *Eurasia J. Math. Sci. Technol.Educ.* 14, 1 p. 95–108.

Marshall, J. (2014). Transdisciplinarity and art integration: Toward a new understanding of art- based learning across the curriculum. Studies in Art Education. 55(2), 104– 127.

McIntosh, J.E. (2005). *Valuing The Collaborative Nature of Professional Learning Communities*. Tersedia pada http://www.nippissingu.ca/oar/PDFS/V82E.pdf. Diakses pada 1 Maret 2010.

Mengmeng, Z., Xiantong, Y., & Xinghua, W. (2019). "Construction of STEAM Curriculum Model and Case Design in Kindergarten". American Journal of Educational Research. 7(7): 485–490. https://doi.org/10.12691/education-7-7-8

Niklas F Cohrssen C and Tayler C. (2016) Parents supporting learning: a non-intensive intervention supporting literacy and numeracy in the home learning environment *Int. J. Early Years Educ.* 24, 2 p. 121–142.

OECD. (2001). *Literacy Skills for the World of Tomorrow*. *Further Results from PISA 2000*. Paris: OECD.

OECD. (2003). *Literacy Skills for the World of Tomorrow*. *Further Results from PISA 2000*. Paris: OEC

Payton, F. C., White, A., & Mullins, T. (2017). STEM majors, art thinkers–issues of duality, rigor and inclusion. Journal of STEM Education: Innovations and Research. 18(3), 39–47.

Prabawanto. (2009). Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematik Siswa. Paper pada Workshop Nasional PMRI untuk Dosen S1 Matematika PGSD di Hotel Cipaku Indah Bandung 27–30 Oktober 2009.

Prendergast, M. (2002). *Action Research: The Improvement of Student and Teacher Learning*. http://educ.queensu.ca/~ar/reports/MP2002.htm.

Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. School Science and Mathematics. 117(1-2), 1–12.

Rachman, M. (2009). Penelitian Tindakan Kelas. Semarang: UNNES PRESS.

Realistic Mathematics Education. Work in Progress. (1998). Retrivied 11 Januari, 2013, from http://www.fi.uu.nl/en/rme

Rogowsky B A Terwilliger C C Young C A and Kribbs E E. (2018). Playful learning with technology: the effect of computer-assisted instruction on literacy and numeracy skills of preschoolers Int. J. Play 7, 1 p. 60–80.

Santyasa, I. W. (2008). Keberadaan dan Kepentingan Pengembangan Model Pelatihan Untuk Pembinaan Profesi Guru. Laporan Penelitian. Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha.

Shatunova, O., Anisimova, T., Sabirova, F., & Kalimullina, O. (2019). "Journal of Social Studies Education Research STEAM as an Innovative Educational Technology". Journal of Social Studies Education Research. 10(2): 131–144.

Suharwoto, G. (2021). https://www.timesindonesia.co.id/read/news/261667/pembelajaran-online-di-tengah-pandemi-covid19-tantangan-yang-mendewasakan

Thuneberg, H., Salmi, H., & Fenyvesi. (2017). Hands-on math and art exhibition promoting science attitudes and educational plans. Education Research Internasional. p: 1–13.

Van den Heuvel-Panhuizen. (1996). M. Assesment and Realistic Mathematics Education. Utrecht: CD-β Press, Center for Science and Mathematics Education.

Wijaya, Ariyadi. (2012). Pendidikan Matematika Realistic: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Zubaidah, S. (2019). "STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran untuk memberdayakan Keterampilan Abad ke-21". Seminar Nasional Matematika Dan Sains Dengan Tema "STEAM Terintegrasi Kearifan Lokal Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0,"

_____. (2004). *Learning for Tomorrow's World. First Result from PISA 2003*. Paris: OECD.

____. (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World.* Paris: OECD.

_____. (2009). *PISA 2009 Assessment Framework- Key Competencies i Reading, Mathematics and Science*. Paris: OECD.

_____. (2010). *PISA 2009 Result: What Students Know and Can Do. Student Performance in Reading Mathematics and Science* (Vol. I). Paris: OECD.

_____. (2010). *Draft PISA 2012 Assessment Framework.* (Online). Tersedia: http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf. (diunduh 27 September 2015).

_____. (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. (Volume 1). Paris: PISA- OECD Publishing.

_____. (2008). Dimensi-Dimensi Teoretis Peningkatan Profesionalis-me Guru. Artikel. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.