



STEM *Context*: Alternatif Implementasi STEM *Education* pada Pembelajaran Matematika

Adi Satrio Ardiansyah^{a*} dan Mohammad Asikin^b

^{a,b}Universitas Negeri Semarang, Gunungpati, Kota Semarang, 50229, Indonesia

* Corresponding Author: adisatrio@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Arah kebijakan pelaksanaan pembelajaran matematika sesuai implementasi. Kurikulum Merdeka mengarahkan guru untuk melaksanakan pembelajaran dengan mengintegrasikan metode *Case Method*. *Case Method* menuntut peserta didik untuk dapat memecahkan kasus atau masalah melalui kegiatan diskusi. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, STEM *Context* dapat dijadikan solusi alternatif pelaksanaan pembelajaran matematika melalui pemberian kasus atau masalah yang lebih bermakna. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh kerangka implementasi STEM *Context* pada Kurikulum Merdeka. STEM *Context* adalah integrasi STEM *Education* melalui *Word Problems*. STEM *Context* dapat terintegrasikan secara menyeluruh maupun sebagian (secara terpisah) pada tiap konteks masalah matematika yang akan diselesaikan siswa. Dengan menyelesaikan masalah yang riil, kontekstual, dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari, siswa akan merasakan manfaat dan kebermaknaan dari pembelajaran matematika tersebut. Dengan solusi alternatif ini diharapkan dapat terjadi peningkatan capaian pembelajaran matematika. Integrasi STEM *Context* akan lebih bermakna jika diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran inovatif, dapat pula dikembangkan dalam bentuk buku suplemen matematika untuk setiap jenjang.

Kata kunci:

Pembelajaran Matematika, STEM *Education*, STEM *Context*, *Word Problem*

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Esensi utama dari pembelajaran matematika adalah bagaimana siswa dapat mengembangkan pola berpikir dan bekerja secara matematika (Zevenbergen, Dole, & Wright, 2004). Matematika sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan memiliki arti penting dalam mengembangkan sikap pola berpikir siswa yang menjadi tujuan dalam pembelajaran matematika itu sendiri (Suherman, *et al.*, 2003; Hudojo, 2003). Lebih lanjut, Kurikulum Merdeka memberikan tujuan bagi mata pelajaran matematika untuk membekali siswa agar dapat (1) memiliki pemahaman matematis dan kecakapan prosedural; (2) memiliki penalaran dan pembuktian matematis; (3) memiliki pemecahan masalah matematis; (4) memiliki komunikasi dan representasi matematis; (5) memiliki koneksi matematis; dan (6) memiliki disposisi matematis (Kemdikbud, 2022). Tantangan tersebut memberikan kesempatan kepada pendidik untuk dapat mengembangkan pembelajaran matematika yang efektif dan efisien dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis tersebut.

Kebijakan Kurikulum Merdeka memberikan arahan bagi pendidik untuk dapat mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan metode *Case Method*. *Case Method* menyajikan konten bernarasi disertai dengan pertanyaan dan kegiatan yang mendorong siswa untuk melakukan diskusi kelompok dan memecahkan masalah yang kompleks (Darling-Hammond, *et al.*, 2020). Dalam mengimplementasikan *Case Method*, siswa dituntut untuk memecahkan kasus yang diberikan secara berkelompok dengan menggunakan konteks permasalahan kehidupan nyata, menganalisis kasus yang diberikan dan menemukan solusi dari kasus yang diberikan (Coman, *et al.*, 2020). Pemecahan masalah yang *real-life* inilah yang akan memberikan nuansa tersendiri bagi siswa selama proses pembelajaran.

To cite this article:

Ardiansyah, A. S. & Asikin, M. (201923). STEM *Context*: Alternatif Implementasi STEM *Education* pada Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6, 111-119

Word problems merupakan sebuah konsep terkait penyelesaian masalah tekstual melalui penerapan konsep, aturan, dan teknik matematika (Vershaffel, et al., 2020). *Word problems* dapat diintegrasikan sebagai masalah yang komprehensif, sebagai transisi dari matematika yang informal ke matematika yang formal, sebagai latihan dalam penyelesaian masalah yang kompleks, sebagai representasi grafik, dan sebagai latihan dalam pemodelan matematika (Vershaffel, et al., 2020). Temuan ini menjadi hal yang menarik untuk dapat memberikan nuansa yang menarik dalam proses penyelesaian masalah matematika bagi siswa. Di lain pihak, *word problems* dapat membantu calon guru dalam memahami peran matematik dalam kenyataan dan mempersiapkan mereka untuk menerapkan keterampilan matematika dalam situasi sehari-hari (Ferme, Junger, & Lipovec, 2022). Dengan demikian integrasi *word problems* dalam pembelajaran matematika menjadi salah satu alternatif dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa.

Riset terkini mengarahkan pada integrasi pembelajaran pada *STEM Education*. STEM sendiri telah diintegrasikan dalam kurikulum dalam berbagai negara seperti Amerika Serikat dan Turki dan memberikan dampak yang baik bagi pencapaian asesmen internasional seperti TIMSS dan PISA. STEM sendiri merupakan sebuah ide, konsep, prinsip, dan pemahaman yang diformulasikan dalam kurikulum pada seluruh subjek STEM. Integrasi STEM dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan melalui integrasi keempat disiplin ilmu sebagai aktivitas dan pendekatan pembelajaran (Milaturrahmah, Mardiyana, & Pramudya, 2017). Hal ini tidak menuntut kemungkinan inovasi lain dalam mengintegrasikan STEM pada pembelajaran matematika.

Inovasi lain dalam mengintegrasikan *STEM Education* pada pembelajaran matematika menjadi hal yang menarik untuk dikaji lebih lanjut. Tren penelitian terkait STEM menjadi pemantik untuk mengembangkan inovasi dan menemukan alternatif dalam mengintegrasikan *STEM Education* pada pembelajaran matematika. Mengingat kebermaknaan *Word Problems* dalam pembelajaran matematika, menjadikan pengantar untuk dapat mengembangkan tugas matematika yang *real life* sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa. Kombinasi keduanya menghadirkan sebuah inovasi baru yang disebut *STEM Context*, dimana *STEM Education* akan dipadukan dengan *Word Problems* melalui integrasi keempat bidang ilmu STEM pada konteks masalah yang harus diselesaikan siswa. Kajian ini berfokus pada pembentukan kerangka teoritis terkait *STEM Context* dan implementasinya pada pembelajaran matematika. Dengan adanya kajian ini, diharapkan dapat menjadi alternatif solusi baru dalam melaksanakan pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka untuk memenuhi capaian pembelajaran.

2. Metode

Kajian ini merupakan studi literatur dengan mengumpulkan data sekunder berupa buku, jurnal ilmiah, dan dokumen pendukung untuk memperoleh kerangka implementasi *STEM Context* sebagai bentuk kombinasi *STEM Education* dengan *Word Problems* dalam pembelajaran matematika. Aktivitas mengorganisir, mensintesis, mengidentifikasi, dan merumuskan menjadi tahapan dalam kajian ini, sehingga diperoleh kerangka dan implementasi *STEM Context* sebagai alternatif implementasi *STEM Education* dalam pembelajaran matematika.

3. Pembahasan

3.1. *STEM Education*

Perkembangan STEM sedang diperbincangkan oleh banyak peneliti. Li, et al. (2020) menemukan 798 artikel terkait *STEM Education* yang terpublikasikan dari tahun 2000 hingga 2018 di 36 jurnal internasional. Dalam kajian tersebut, penelitian yang bertemakan STEM tidak hanya dilaksanakan secara kuantitatif tetapi juga kualitatif. STEM memberikan nilai tersendiri bagi pembelajaran sehingga menarik perhatian banyak peneliti untuk mengkaji lebih lanjut. Beberapa kajian membuktikan bahwa STEM dapat mengembangkan capaian pembelajaran bahkan beberapa kemampuan berpikir matematis, seperti kemampuan pemecahan masalah dan 4C skills siswa (Wahono, Lin, & Chang, 2020; Saraç, 2018; Astuti, Rusilowati, & Subali, 2021; Apriyani, Ramalis, Suwarma, 2019; Sirajudin, Suratno, Pamuti, 2021; Stein,

et al., 2007; Siregar, *et al.*, 2019; Latip, *et al.*, 2020; Wilkins, Bernstein, & Bekki, 2015; Ardiansyah, 2022).

Implementasi STEM juga dilaksanakan secara masif pada kurikulum sebuah negara. Amerika Serikat sebagai pencetus istilah STEM menjadi salah satu negara yang menerapkan STEM pada kurikulumnya. STEM bermula dari akronim SMET (*Science, Mathematics, Engineering, and Technology*) yang dikembangkan pada *National Science Foundation* (NSF) pada awal tahun 1990 dan berkembang menjadi STEM pada tahun 2003 (Sanders, 2009). STEM kemudian dikaji lebih lanjut pada tahun 2005 pada *Virgina Technology*. Turki menjadi negara selanjutnya yang mengintegrasikan STEM pada kurikulumnya. STEM ditranslasikan sebagai FeTeMM (Fen, Teknologi, Mühendislik ve Matematik) dalam rangka mempersiapkan siswa untuk kehidupan masa depannya dan meningkatkan minat mereka dalam karir di bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika (Çorlu, *et al.*, 2012). Implementasi STEM pada negara Turki memberikan kontribusi terhadap hasil PISA dan TIMMS, sehingga pemerintah merekomendasikan STEM untuk diprioritaskan dalam pelaksanaan pembelajaran (Acar, Tertemiz, & Taşdemir; 2018; Taş, Arıç, Ozarkan & Özgürlük, 2016).

Konsep *STEM Education* dalam pembelajaran matematika telah dikemukakan oleh beberapa ahli. Milaturrehman, Mardiyana, & Pramudya (2017) menyampaikan bahwa *STEM Education* dapat diterapkan dalam dua cara yaitu, (1) STEM diintegrasikan dalam keempat disiplin ilmunya dan (2) STEM sebagai pendekatan pembelajaran. *STEM Education* merupakan bidang ilmu interdisipliner yang menghubungkan empat disiplin ilmu, yaitu *Science, Technology, Engineering* dan *Mathematics* (Meng, Idris, Eu, 2014). Penerapan STEM sebagai integrasi empat disiplin ilmu menjadikan STEM sebagai pelajaran khusus untuk memberikan siswa keterampilan dalam *Science, Technology, Engineering* dan *Mathematics* dengan pembelajaran berbasis proyek dimana siswa akan diberikan proyek yang harus diselesaikan dengan menggunakan sains, penggunaan teknologi, merancang dengan keterampilan teknik, dan berhitung dengan matematika. Di lain pihak, STEM sebagai pendekatan pembelajaran merupakan paradigma yang menciptakan pembelajaran interdisipliner dan memberikan pencapaian hasil sains, matematika, teknik, dan teknologi ketika melakukannya (Akgunduz, 2016). Penerapan STEM sebagai pendekatan pembelajaran adalah dengan menggunakan STEM sebagai pendekatan pembelajaran ke dalam pelajaran yang ada di sekolah misalnya matematika. Dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM artinya memasukkan unsur *Science* (S) – *Technology* (T) – *Engineering* (E) - ke dalam *Mathematics* (M), penerapan siswa dilatih untuk berpikir sains kemudian menggunakan teknologi seperti komputer, kalkulator, Internet, dll. dan menggunakan keterampilan desain dalam menyelesaikan suatu proyek.

3.2. *Word Problems*

Word problems berkembang pada 1478 saat *Treviso Arithmetic* memberikan contoh hubungan pembelajaran matematika dengan pengalaman sehari-hari dan menyakini bahwa tidak ada kontradiksi antara keduanya (Lave, 1992). Bukan hal mudah untuk mengembangkan *word problems*, mengingat *word problems* menyediakan kesempatan bagi siswa untuk bertanya dan beraktivitas dalam menyelesaikan masalah. Masalah yang diberikan merupakan masalah yang membuat siswa dan berimajinasi dan seakan akan menjadi bagian dalam proses penyelesaian masalah tersebut. Pilihan masalah dalam bentuk *word problems* memiliki tujuan agar siswa dapat mengenali, memahami, menjelaskan, dan memecahkan masalah sesuai dengan konteksnya (Csikos & Sztányi, 2020). Hal ini mengakibatkan konteks masalah yang dikembangkan haruslah sesuai dengan apa yang sedang dihadapi oleh siswa seperti masalah dalam kehidupan sehari-hari.

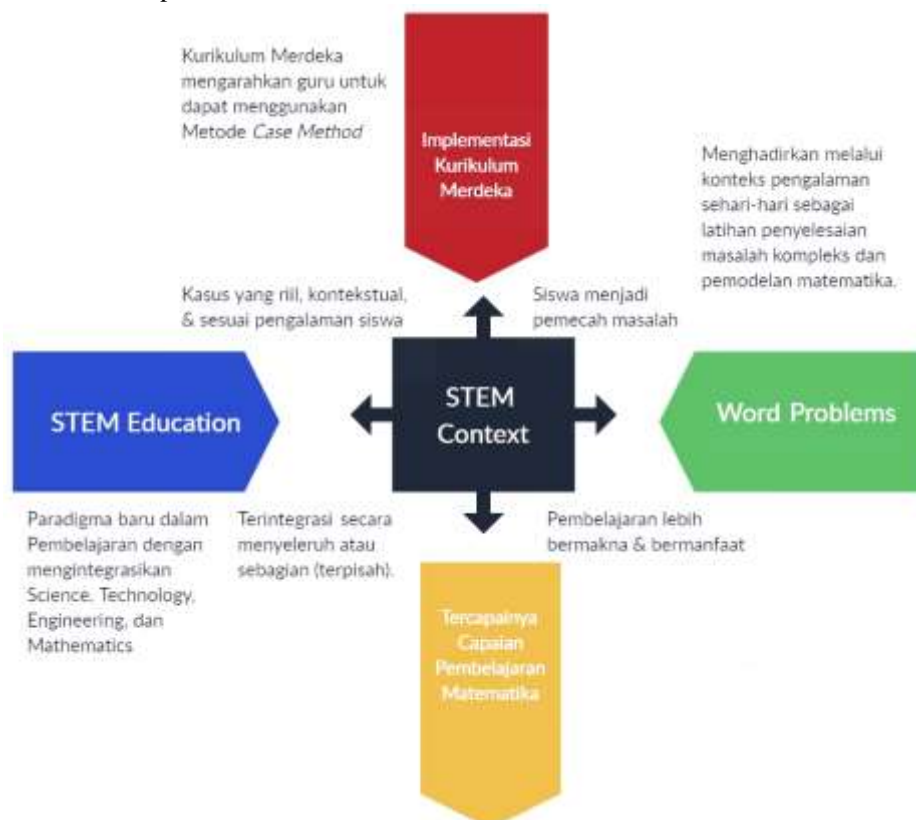
Dalam perkembangannya, *word problems* digunakan sebagai cara untuk memperkenalkan pemodelan dan masalah aplikatif di kelas matematika. Lebih lanjut, penerapan matematika untuk memecahkan situasi masalah di dunia nyata atau disebut pemodelan matematika dapat dianggap sebagai proses yang kompleks dan siklik yang melibatkan sejumlah fase yaitu (1) memahami elemen kunci dalam situasi masalah; (2) membangun model matematis dari elemen dan hubungan yang relevan yang tertanam dalam situasi; (3) bekerja melalui model matematika untuk mendapatkan hasil matematika; (4) menafsirkan hasil pekerjaan komputasi; (5) mengevaluasi apakah hasil matematis yang ditafsirkan sesuai dan masuk akal; dan (6) mengkomunikasikan solusi yang diperoleh dari masalah dunia nyata asli (Verschaffel, *et al.*, 2010). Dengan demikian, *word problems* dapat menghubungkan matematika dengan *real-word situations*

sehingga dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam mengaplikasikan matematika (Powell, Berry, & Benz, 2020).

Implementasi *word problems* dalam pembelajaran matematika menjadi kajian dalam tulisan ini. Verschaffel, *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa *word problems* dapat terintegrasi sebagai latihan dalam penyelesaian masalah yang kompleks dan sebagai latihan dalam pemodelan matematika. Lebih lanjut, Drose (2019) menambahkan bahwa *word problems* dapat digunakan pada tugas matematika untuk mengaplikasikan model matematika dan prosedur matematika ke kenyataan, mulai dari masalah yang sederhana hingga kompleks. Galbraith dan Stillman (1998) membedakan *word problems* menjadi empat kategori berdasarkan sifat solusi, yaitu, *unrealistic problems*, *problems separated from context*, *implementation problems*, and *genuine problems with modeling*. Sementara Fuchs, *et al.* (2008), mengklasifikasikan model *word problems* berdasarkan tingkat intervensi yang diperlukan, yaitu *algorithmic form*, *realistic*, and *complex*.

3.3. STEM Context dan Implementasinya

STEM Context merupakan asimiliasi STEM Education dengan *Word Problems* dimana keempat disiplin ilmu STEM akan menjadi nuansa pada *word problems* yang akan diselesaikan siswa. Integrasi STEM pada *word problems* dapat dilakukan secara menyeluruh maupun sebagian (secara terpisah) untuk setiap disiplin ilmu STEM, yaitu *Science*, *Technology*, dan *Engineering* sehingga dapat mewarnai masalah matematika (*Mathematics*) yang harus diselesaikan siswa. Konsep ini merupakan alternatif solusi yang dapat diimplementasikan pada pembelajaran matematika melalui penyelesaian masalah yang riil, kontekstual, dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Siswa akan berimajinasi dan seakan akan menjadi bagian dalam proses penyelesaian masalah tersebut, sehingga kebermaknaan dan kebermanfaatannya dapat dirasakan sendiri oleh siswa.



Gambar 1. Kerangka STEM Context dalam Pembelajaran Matematika.

Dalam menyelesaikan STEM Context, siswa perlu dibiasakan dengan berbagai konteks bernuansa *Science*, *Technology*, dan *Engineering* sehingga dapat menumbuhkan pengetahuan, metakognisi, dan keyakinannya terhadap strategi pemecahan masalah yang digunakan. Memecahkan STEM Context

mebutuhkan kemampuan seseorang untuk memahami situasi kontekstual termasuk dalam masalah, menelusuri informasi, menghubungkan makna di balik angka-angka dalam struktur alur cerita, kemudian menghitung. Beberapa cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan STEM *Context* yaitu visualisasi dan representasi masalah; penggunaan strategi heuristik, dan membangun model sesuai konteks. Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan siswa dalam memecahkan STEM *Context* meliputi kegiatan membaca, memahami, merencanakan, menggambar (jika diperlukan), menghitung, memverifikasi, dan menjawab pertanyaan. Lebih lanjut, diperlukan strategi dalam menyelesaikan STEM *Context*. Siswa harus memiliki keterampilan linguistik, transformasi, literasi, dan argumentasi untuk mengkonstruksi masalah dan menyelesaikannya sesuai konteks.

Kerangka ini memungkinkan calon guru untuk dapat memberikan perhatian khusus selama mengembangkan tugas/masalah matematika bagi siswa. Keterampilan merupakan bagian dari kompetensi profesional guru dalam merancang pembelajaran matematika. Guru matematika perlu membuat koneksi dari konteks dunia nyata (Chapman, 2012). Koneksi tersebut memungkinkan siswa untuk mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Guru diharapkan dapat menyediakan situasi dan konteks dunia nyata bagi siswa untuk memahami ide-ide matematika dan untuk memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengenali dan menghubungkan matematika dengan kehidupan mereka. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang tertuang pada Kurikulum Merdeka, dimana siswa dapat terbekali untuk dapat mengaitkan materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis pada suatu bidang kajian, lintas bidang kajian, lintas bidang ilmu, dan dengan kehidupan (Kemdikbud, 2022). Dengan demikian, capaian pembelajaran matematika dapat tercapai dengan baik. Tabel 1, 2, 3, dan 4 masing-masing menunjukkan implementasi STEM *Context* untuk pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka untuk masing-masing fase mulai dari fase D, E, F, dan F+.

Tabel 1 menunjukkan implementasi STEM *Context* pada pembelajaran matematika untuk fase D. Elemen konten yang dipilih adalah geometri dengan elemen proses pemecahan masalah matematis. Dengan capaian pembelajaran peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah, tujuan pembelajaran yang diharapkan adalah peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual dengan menerapkan konsep kekongruenan pada segitiga. Konteks *Engineering* dipilih dengan kasus proyek pembuatan sebuah jembatan. Dengan adanya konteks masalah tersebut, peserta didik tidak hanya dapat mencapai capaian pembelajaran mereka, tetapi juga mencapai kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 1. Implementasi STEM *Context* untuk fase D

	Penjelasan
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.
Elemen Konten	Geometri
Elemen Proses	Pemecahan Masalah Matematis
Tujuan Pembelajaran	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual dengan menerapkan konsep kekongruenan pada segitiga.
Konteks STEM	<i>Engineering</i>
Implementasi STEM <i>Context</i>	Seorang tukang bangunan akan membuat sebuah jembatan yang menghubungkan Kecamatan A dan Kecamatan B. Langkah pertama, ia harus mengukur lebar sungai terlebih dahulu. Dia mengambil garis lurus dari titik A ke titik B ditepi sungai sepanjang 48 cm. Kemudian tukang bangunan tersebut berdiri di titik C yang tegak lurus dengan AB dan berjarak 6 cm dari titik D, dan jarak dari titik D ke titik E sepanjang 8 cm. Cobalah kalian bantu tukang bangunan tersebut untuk mengukur lebar sungai yang akan dibangun jembatan dengan langkah awal menggambar ilustrasi dari cerita tersebut.

Tabel 2 menunjukkan implementasi STEM *Context* pada pembelajaran matematika untuk fase E. Elemen konten yang dipilih adalah aljabar dan fungsi dengan elemen proses representasi matematis. Dengan capaian pembelajaran peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan permasalahan eksponen (berbasis sama) dan fungsi eskponensial, tujuan pembelajaran yang diharapkan adalah peserta didik mampu membuat model matematika dari masalah kontekstual dan peserta didik mampu merepresentasikan persamaan kuadrat dalam bentuk grafik. Konteks *Technology* dipilih dengan kasus tarif penggunaan telepon. Dengan adanya konteks masalah tersebut, peserta didik tidak hanya dapat mencapai capaian pembelajaran mereka, tetapi juga mencapai kemampuan representasi matematis.

Tabel 2. Implementasi STEM *Context* untuk fase E

	Penjelasan
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan permasalahan eksponen (berbasis sama) dan fungsi eskponensial.
Elemen Konten	Aljabar dan Fungsi
Elemen Proses	Representasi Matematis
Tujuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu membuat model matematika dari masalah kontekstual. - Peserta didik mampu merepresentasikan persamaan kuadrat dalam bentuk grafik.
Konteks STEM	<i>Technology</i>
Implementasi STEM <i>Context</i>	<p>Teknologi telah menmgubah cara manusia dalam beraktivitas, terutama teknologi komunikasi. Salah satunya adalah telepon yang perkembangannya cukup pesat dalam tiga dekade terakhir. Telepon dan internet memiliki peran yang penting dalam suatu jaringan yaitu karena dengan adanya internet dan telepon dapat memudahkan komunikasi jarak jauh dan memudahkan banyak pekerjaan.</p> <p>Seorang pengguna melakukan pembayaran tarif telepon rumah selama satu bulan yang dirumuskan dengan durasi telepon (dalam menit) selama satu bulan dikalikan dengan tarif telepon, lalu ditambah dengan biaya berlangganan selama satu bulan. Tarif teleponnya di wilayah tersebut senilai dengan 250 lebihnya dari durasi telepon (dalam menit). Jika tarif telepon yang dibayarkan oleh pengguna selama satu bulan dinyatakan dalam x, durasi telepon (dalam menit) dinyatakan dengan y, biaya berlangganan selama sebulan dinyatakan dalam z sebesar Rp55.000,00, maka bagaimana bentuk persamaan tarif telepon rumah yang dibayarkan oleh pengguna selama satu bulan dalam rupiah? Representasikan persamaan yang diperoleh dalam bentuk grafik.</p>

Tabel 3. Implementasi STEM *Context* untuk fase F

	Penjelasan
Capaian Pembelajaran	Peserta didik memahami konsep peluang bersyarat dan kejadian yang saling bebas menggunakan konsep permutasi dan kombinasi.
Elemen Konten	Analisis Data dan Peluang
Elemen Proses	Pemecahan Masalah Matematis
Tujuan Pembelajaran	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual dengan menerapkan konsep peluang bersyarat.

Konteks STEM	<i>Engineering</i>
Implementasi STEM <i>Context</i>	Sebuah perusahaan memproduksi beberapa bola lampu. Diperoleh informasi bahwa empat puluh lima persen dari bola lampu yang diproduksi telah dikirim ke distributor A dan sisanya dikirim ke distributor B. Ternyata, bola lampu yang dikirimkan ke distributor A mempunyai peluang cacat sebesar tiga persen, sedangkan yang dikirimkan ke distributor B mempunyai peluang cacat sebesar lima persen. Bila seseorang membeli bola lampu tersebut, berapa peluang orang tersebut akan mendapatkan bola lampu yang cacat?

Tabel 3 menunjukkan implementasi STEM *Context* pada pembelajaran matematika untuk fase F. Elemen konten yang dipilih adalah analisis data dan peluang dengan elemen proses pemecahan masalah matematis. Dengan capaian pembelajaran peserta didik memahami konsep peluang bersyarat dan kejadian yang saling bebas menggunakan konsep permutasi dan kombinasi, tujuan pembelajaran yang diharapkan adalah peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual dengan menerapkan konsep peluang bersyarat. Konteks *Engineering* dipilih dengan kasus produksi dan distribusi lampu. Dengan adanya konteks masalah tersebut, peserta didik tidak hanya dapat mencapai capaian pembelajaran mereka, tetapi juga mencapai kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 4. Implementasi STEM *Context* untuk fase F+

Penjelasan	
Capaian Pembelajaran	Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips, dan persamaan garis singgung.
Elemen Konten	Geometri
Elemen Proses	Komunikasi
Tujuan Pembelajaran	Peserta didik mengambil sebuah keputusan atas masalah kontekstual dengan menerapkan konsep kedudukan titik terhadap persamaan lingkaran.
Konteks STEM	<i>Science</i>
Implementasi STEM <i>Context</i>	Gunung Sinabung menjadi salah satu gunung api paling aktif di Indonesia. Gunung Sinabung tercatat meletus pertama kali pada tahun 1600 dan terakhir pada awal Maret 2021. Gunung Sinabung berada pada titik (3,2), Desa Sukameriah terletak pada titik (0,-2), Desa Simacem terletak pada titik (6,3), dan Desa Ndeskati terletak pada titik (9,7). Jika Gunung Sinabung meletus dan jarak aman dari titik puncak adalah 5 satuan, maka apakah perlu penduduk desa-desa tersebut mengungsi?

Tabel 4 menunjukkan implementasi STEM *Context* pada pembelajaran matematika untuk fase F+. Elemen konten yang dipilih adalah geometri dengan elemen proses komunikasi matematis. Dengan capaian pembelajaran peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips, dan persamaan garis singgung, tujuan pembelajaran yang diharapkan adalah peserta didik mengambil sebuah keputusan atas masalah kontekstual dengan menerapkan konsep kedudukan titik terhadap persamaan lingkaran. Konteks *Science* dipilih dengan kasus letusan Gunung Sinabung. Dengan adanya konteks masalah tersebut, peserta didik tidak hanya dapat mencapai capaian pembelajaran mereka, tetapi juga mencapai kemampuan komunikasi matematis.

4. Simpulan

Kebijakan penggunaan metode *Case Method* memberikan tantangan tersendiri baru pendidik untuk dapat menyiapkan proses pembelajaran yang bermakna dan tetap memperhatikan pencapaian capaian pembelajaran matematika. Matematika yang unik dengan keabstrakannya perlu disampaikan melalui konteks yang mudah dipahami oleh siswa melalui pengalaman mereka dalam kehidupan sehari-hari. STEM

Context merupakan salah satu warna baru terkait integrasi *STEM Education* dan *Word Problems*. Siswa akan dihadirkan tugas/masalah yang terintegrasi dengan keempat disiplin ilmu pada STEM baik secara keseluruhan atau sebagian (terpisah). Inovasi ini diharapkan dapat memberikan kesempatan siswa untuk lebih memaknai pembelajaran matematika sehingga memperoleh kebermanfaatannya. Lebih lanjut, capaian pembelajaran matematika dapat tercapai sesuai dengan harapan Kurikulum Merdeka. Pengembangan lebih lanjut dapat diintegrasikan dengan beberapa model pembelajaran terkait sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa.

Daftar Pustaka

- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. 2018. "The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training". *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505-513.
- Akgunduz, D. 2016. "A Research about the placement of the top thousand students placed in STEM fields in Turkey between the years 2000 and 2014". *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(5), 1365-1377.
- Apriyani, R., Ramalis, T. R., & Suwarma, I. R. 2019. "Analyzing Students' Problem Solving Abilities of Direct Current Electricity in STEM-Based Learning". *Journal of Science Learning*, 2(3), 85-91.
- Ardiansyah, A. S. 2022. "Potensi Challenge Based On Synchronous Online Course Terintegrasi STEM Context terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa". <https://mipa.unnes.ac.id/v3/2022/03/potensi-challenge-based-on-synchronous-online-course-terintegrasi-stem-context-terhadap-kemampuan-berpikir-kreatif-mahasiswa/>, diakses pada 8 Oktober 2022
- Astuti, N. H., Rusilowati, A., & Subali, B. 2021. "STEM-based learning analysis to improve students' problem solving abilities in science subject: A literature review". *Journal of Innovative Science Education*, 10(1), 79-86.
- Chapman, O. 2012. "Challenges in mathematics teacher education". *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(4), 263-270.
- Csíkó, C., & Sztányi, J. 2020. "Teachers' pedagogical content knowledge in teaching word problem solving strategies". *ZDM*, 52(1), 165-178.
- Coman, C., Țîru, L. G., Meseşan-Schmitz, L., Stanciu, C., & Bularca, M. C. 2020. "Online teaching and learning in higher education during the coronavirus pandemic: Students' perspective". *Sustainability*, 12(24), 10367.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M.C., Çorlu, M.S., & Özel, S. 2012. *Bilim, Teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) Eğitimi: Disiplinlerarası Çalışmalar ve Etkileşimler*. The paper presented at X. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. 2020. "Implications for educational practice of the science of learning and development". *Applied developmental science*, 24(2), 97-140.
- Dröse, J. 2019. "Comprehending mathematical problem texts—Fostering subject-specific reading strategies for creating mental text representations". In *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (No. 10). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.
- Ferne, J., Sabo, M., & Lipovec, A. 2022. "Opinions of prospective elementary school teachers on word problems in mathematics". In *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Hollenbeck, K. N., Craddock, C. F., & Hamlett, C. L. 2008. "Dynamic assessment of algebraic learning in predicting third graders' development of mathematical problem solving". *Journal of educational psychology*, 100(4), 829.
- Hudojo, H. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Surabaya: UM Press

- Kemdikbud, 2022. *SK Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan
- Latip, A., Andriani, Y., Purnamasari, S., & Abdurrahman, D. 2020. "Integration of educational robotic in STEM learning to promote students' collaborative skill". In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1663, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Lave, J. 1992. "Word problems: A microcosm of theories of learning". *Context and cognition: Ways of learning and knowing*, 74-92.
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. 2020. "Research and trends in STEM education: A systematic review of journal publications". *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-16.
- Meng, C. C., Idris, N., & Eu, L. K. 2014. "Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM)". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Milaturrahmah, N., Mardiyana, & Pramudya, I. 2017. "Science, technology, engineering, mathematics (STEM) as mathematics learning approach in 21st century". In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1868, No. 1, p. 050024). AIP Publishing LLC.
- Powell, S. R., Berry, K. A., & Benz, S. A. 2020. "Analyzing the word-problem performance and strategies of students experiencing mathematics difficulty". *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100759.
- Saraç, H. 2018. "The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics-STEM Educational Practices on Students' Learning Outcomes: A Meta-Analysis Study". *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(2), 125-142.
- Sanders, M. E. 2008. "STEM, STEM Education, STEMmania". *The Technology Teacher*
- Sirajudin, N., & Suratno, J. 2021. "Developing creativity through STEM education". In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012211). IOP Publishing.
- Siregar, Y. E. Y., Rachmadtullah, R., Pohan, N., & Zulela, M. S. 2019. "The impacts of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) on critical thinking in elementary school". In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1175, No. 1, p. 012156). IOP Publishing.
- Stein, B., Haynes, A., Redding, M., Ennis, T., & Cecil, M. 2007. "Assessing critical thinking in STEM and beyond". In *Innovations in e-learning, instruction technology, assessment, and engineering education* (pp. 79-82). Springer, Dordrecht.
- Stillman, G. A., & Galbraith, P. L. 1998. "Applying mathematics with real world connections: Metacognitive characteristics of secondary students". *Educational studies in mathematics*, 36(2), 157-194.
- Suherman, et al. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Özarkan, H. B. & Özgürlük, B. 2016. *PISA 2015 Ulusal raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. 2020. "Word problems in mathematics education: A survey". *ZDM*, 52(1), 1-16.
- Verschaffel, L., Van Dooren, W., Greer, B., & Mukhopadhyay, S. 2010. "Reconceptualising word problems as exercises in mathematical modelling". *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31(1), 9-29.
- Wahono, B., Lin, P. L., & Chang, C. Y. 2020. "Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes". *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-18.
- Wilkins, K. G., Bernstein, B. L., & Bekki, J. M. 2015. "Measuring communication skills: The STEM interpersonal communication skills assessment battery". *Journal of Engineering Education*, 104(4), 433-453.
- Zevenbergen, R., S. Dole & R. J. Wright. 2004. *Teaching Mathematics in Primary Schools*. New South Wales: National Library of Australia