



# Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dengan Nuansa STEM dalam Pembelajaran Matematika

Nisa Farah Maulida<sup>a,\*</sup>, Nuriana Rachmani Dewi<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universitas Negeri Semarang, Semarang, 50229, Indonesia

<sup>b</sup> Dosen Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa tengah 50229, Indonesia

\* Alamat Surel: [nisafarah@students.unnes.ac.id](mailto:nisafarah@students.unnes.ac.id)

## Abstrak

Pendidikan merupakan salah satu bidang yang dipengaruhi oleh perkembangan industri 4.0, yang salah satu buktinya adalah adanya pembelajaran dengan berbantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Pembelajaran dengan berbantuan TIK memberikan manfaat tersendiri bagi pelaku pendidikan, baik peserta didik maupun guru, apalagi dengan kondisi pandemi Covid-19 seperti saat ini, yang mana metode pembelajaran konvensional dialihkan menjadi *virtual* dalam bentuk *teleconference*, pembelajaran jarak jauh, *e-learning*, dan lain sebagainya. Salah satu alternatif dalam penggunaan TIK pada pembelajaran matematika adalah menggunakan model pembelajaran Preprospec. Model ini memiliki lima tahapan pembelajaran yaitu *Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, Conclusion*. Selain adanya tuntutan teknologi di pembelajaran di abad ke-21 ini, pengintegrasian empat disiplin ilmu dalam STEM yaitu *science, technology, engineering, and mathematics* juga masih dikembangkan di pembelajaran matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih lanjut mengenai pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dengan nuansa STEM pada pembelajaran matematika.

## Kata kunci:

Pembelajaran Preprospec, TIK, STEM.

© 2020 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Teknologi sangatlah berkembang pesat, hal ini dibuktikan dengan adanya industri 4.0 di abad ke-21. Dilansir dari berbagai media dan jurnal, industri 4.0 diidentikkan dengan adanya kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), seperti adanya kehadiran robot, *machine learning*, *biotechnology*, *blockchain*, *internet of things (IoT)*, serta, *driverless vehicle* (Puspita *et al.*, 2020). Dengan adanya hal tersebut, tentu saja pendidikan tidak lepas dari perkembangan teknologi yang ada, ditambah lagi dengan adanya pandemi di akhir tahun 2019 hingga sekarang yang menjadikan tantangan tersendiri bagi pelaku pendidikan baik guru sampai peserta didik untuk menyesuaikan sistem kerja yang ada yaitu dengan melalui daring.

Pembelajaran daring tersebut berupa pembelajaran virtual dalam bentuk *e-learning*, model pembelajaran jarak jauh, *teleconference* atau *video conference*. Pembelajaran dengan daring ini pastinya membutuhkan bantuan dari Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Walaupun dalam pelaksanaannya masih terdapat tantangan yang berarti dikarenakan masalah infrastruktur, namun tidak menutup kemungkinan bahwa pembelajaran dengan menggunakan TIK mempunyai kelebihan yang tidak dapat ditemui jika menggunakan media lain.

Beberapa manfaatnya diantara lain, yang pertama dengan menggunakan TIK, peserta didik dapat mengakses materi prasyarat sebelum pembelajaran dimulai, hal ini dimaksudkan agar peserta didik dapat mempersiapkan diri terlebih dahulu sebelum pembelajaran dimulai sehingga pembelajaran dapat berlangsung lebih optimal. Manfaat lainnya adalah bahwa dalam pembelajaran matematika banyak sekali latihan-latihan soal berupa permasalahan yang harus diselesaikan, hal ini akan membuat soal-soal tersebut lebih 'hidup' apabila persoalan tersebut ditampilkan melalui multimedia (gabungan bunyi, video, animasi,

To cite this article:

Maulida, N. F., Dewi N. R. (2020). Studi Literasi: Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dengan Nuansa STEM dalam Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 381-385

teks, grafik) sehingga akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik dibandingkan hanya sekedar disampaikan secara tulisan dan gambar saja (Dewi, 2020).

Penggunaan TIK tersebut memberikan banyak alternatif media, model, dan metode pembelajaran (Dewi, 2020). Salah satu model pembelajarannya adalah Preprospec berbantuan TIK, model pembelajaran yang berbasis konstruktivisme ini dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika. Model ini memiliki lima tahapan pembelajaran, yaitu *Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, Conclusion* yang pada semua tahapannya berbantuan TIK (Dewi, N R *et al.*, 2020).

Selain penggunaan TIK dalam mendukung model, media, ataupun metode pembelajaran yang ada, pengintegrasian mata pelajaran peserta didik juga penting, dikarenakan dalam kehidupan sehari-hari peserta didik tidak hanya menjumpai permasalahan dalam subjek/mata pelajaran tertentu saja, melainkan peserta didik diharapkan bisa menyelesaikan suatu permasalahan yang ada tidak hanya dari satu sudut pandang mata pelajaran saja, sehingga pendekatan integratif dari berbagai multidisiplin dan teknologi yang sesuai dan masih dikembangkan sampai saat ini adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) (Nurhayati *et al.*, 2020).

Penerapan pendekatan STEM ini pun tidak bertentangan dengan era revolusi industri 4.0, di mana sumber daya manusia dituntut untuk memiliki keterampilan dalam bidang sains, teknologi, mesin, dan matematika agar dapat *survive* dalam kehidupan. Pendekatan STEM juga berpotensi membentuk sumber daya manusia yang berkualitas, memiliki keterampilan belajar seperti berpikir kritis, kreatif, inovatif, dan mampu berkomunikasi serta berkolaborasi, yang mana hal ini sesuai dengan *framework* yang digunakan oleh Kurikulum 2013 yaitu kemampuan 4C (*Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation, Communication Skills, dan Ability to Work Collaboratively*) (Susanti & Kurniawan, 2020). Selain itu, penerapan STEM dalam pembelajaran memberikan kesempatan bagi peserta didik dalam mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif, afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan (Wulandari *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian di atas penulis akan mengkaji mengenai bagaimana pembelajaran Preprospec berbantuan TIK yang diberikan nuansa atau pendekatan STEM dapat digunakan dalam pembelajaran matematika.

## 2. Pembahasan

### 2.1. Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK

Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika yang merupakan suatu model pembelajaran berbasis konstruktivisme. Model ini memiliki lima tahapan pembelajaran yaitu, *Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, Conclusion* yang pada semua tahapannya berbantuan TIK. Selain berbantuan TIK, pembelajaran dengan model Preprospec ini juga menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK yang tersaji di Tabel 1 (Dewi, 2020).

**Tabel 1.** Tahapan model Preprospec berbantuan TIK

Tahapan	Aktivitas/Kegiatan
<i>Prepare</i>	Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengingat kembali materi prasyarat dari materi yang akan dipelajari. Setelah itu, peserta didik diberikan latihan soal yang berkaitan dengan materi prasyarat untuk memverifikasi pemahaman peserta didik tersebut. Dalam tahapan ini peserta didik juga diberikan capaian pembelajaran dan peta konsep materi yang akan dipelajari.
<i>Problem Solving</i>	Peserta didik diberikan masalah terkait dengan materi yang dipelajari dan disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik yang berisi pertanyaan yang menggiring peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang dipelajari. LKPD ini berupa file bisa berupa docx ataupun ppt, yang dapat diakses oleh peserta didik melalui platform <i>e-learning</i> tertentu, whatsapp group, dan lain sebagainya bergantung pada platform yang digunakan. Pada tahap ini, dapat dilaksanakan secara berkelompok bergantung pada LKPD yang ada.
<i>Presentation</i>	Pembahasan LKPD dari tahap <i>problem solving</i> dilakukan pada tahap ini. Kegiatan ini berlangsung dengan arahan guru atau dosen. Hal ini digunakan untuk menyamakan persepsi peserta didik terhadap materi yang dipelajari.
<i>Evaluation</i>	Peserta didik diberikan latihan soal yang dikemas dalam bentuk Lembar Latihan (LL) yang bertujuan untuk memperkuat konsep-konsep yang telah dikonstruksi

	sebelumnya ( <i>problem solving</i> ). LL tersebut juga dapat diakses di berbagai platform <i>e-learning</i> yang digunakan.
<i>Conclusion</i>	Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Pada tahap ini peserta didik juga diberikan penugasan dengan tujuan sebagai penguatan akan pengetahuan peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK memiliki beberapa keunggulan yaitu mampu melatih peserta didik dalam mengkonstruksi sendiri konsep baru dengan menerapkan konsep-konsep matematika yang telah dimiliki sebelumnya hingga memodifikasi cara atau konsep matematika lainnya melalui proses eksplorasi dalam mengkonstruksi konsep baru (Dewi, 2020).

## 2.2. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)

National Science Foundation (NSF) mempunyai peran yang signifikan dalam pergerakan pendidikan STEM. Pada awalnya, NSF menggunakan istilah “SMET” untuk *science, mathematics, engineering, and technology*, yang kemudian istilah tersebut direvisi menjadi “STEM” pada awal tahun 2000. Salah satu definisi dari STEM yang dapat menggambarkan STEM secara utuh adalah bahwa pendidikan STEM merupakan pendekatan interdisipliner yang pembelajarannya memadukan keadaan dunia nyata dengan menerapkan *science, technology, engineering, and mathematics* dengan membuat koneksi atau hubungan antara sekolah, komunitas, pekerjaan, dan perusahaan global yang memungkinkan pengembangan literasi STEM (Holmlund *et al.*, 2018).

Ruang lingkup STEM terdiri atas, (1) *science* yang mempelajari mengenai berbagai fakta atas fenomena yang ada di alam semesta, (2) *technology* melingkupi berbagai inovasi yang dikembangkan untuk kepentingan kebutuhan manusia, (3) *engineering* merupakan profesi yang memadukan antara ilmu pengetahuan dan matematika, (4) *mathematics*, cabang dari disiplin ilmu yang mempelajari berbagai pola atau hubungan. Tujuan dari dikembangkannya STEM adalah untuk, (1) mengembangkan literasi STEM, (2) mencetak tenaga kerja di bidang STEM, (3) meningkatkan daya saing global (Nurhayati *et al.*, 2020).

Terdapat tiga pendekatan pembelajaran STEM yang digunakan dalam pendidikan yaitu, (1) pendekatan silo (terpisah) yang mengacu pada pembelajaran terisolasi dengan setiap mata pelajaran diajarkan secara terpisah atau individu. Pendekatan silo dicirikan oleh pembelajaran yang didorong oleh guru, tujuan dari pendekatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan yang menghasilkan penilaian, (2) pendekatan *embedded* (tertanam) merupakan pendekatan yang tidak berfokus pada interdisiplin mata pelajaran dan lebih menekankan untuk mempertahankan integrasi antar materi pelajaran, (3) pendekatan integrasi (terpadu), merupakan pendekatan yang menghubungkan materi dari berbagai bidang STEM dan menggabungkan konten lintas kurikuler dengan keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan pengetahuan untuk mencapai suatu kesimpulan. Pendekatan terpadu adalah pendekatan yang terbaik untuk pembelajaran STEM (Winarni *et al.*, 2016).

Dengan adanya STEM ini, NCSM dan NCTM menawarkan rekomendasi yang salah satunya untuk para guru yang menerapkan STEM pada pembelajaran, yaitu (1) Dalam mengajar perlu memperhatikan rekomendasi profesional berdasarkan penelitian tentang pengajaran yang efektif dalam pembelajaran matematika, contohnya *NCTM's teaching practices* pada tahun 2014, (2) Apabila matematika disertakan dalam kegiatan STEM, maka guru harus memastikan bahwa matematika yang diajarkan layak dan sesuai dengan standard serta sesuai dengan tingkatannya yang bertujuan untuk mengembangkan *mathematical thinking* dan *quantitative reasoning* pada peserta didik, (3) Untuk mendukung STEM *education*, pada pembelajaran matematika ini diharapkan dapat mengintegrasikan *science, technology, and engineering* dengan cara yang bermakna bagi peserta didik sehingga peserta didik dapat memecahkan suatu masalah dengan melibatkan matematika yang tentunya relevan dengan permasalahannya, (4) Dalam mengajar menggunakan STEM, kenali apakah salah satu disiplin ilmu adalah penekanan utaman dari suatu kegiatan dan menjaga integritas dari disiplin ilmu tersebut dalam hal konten, sifat berpikir, dan penilaian (National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) & National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2018).

## 2.3. Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dengan Nuansa STEM pada Pembelajaran Matematika

Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK yang sudah diuji kevalidannya dimaksudkan agar pembelajaran lebih efektif dan efisien (Dewi, N R *et al.*, 2020). Penerapan STEM dapat didukung oleh berbagai metode

pembelajaran, hal ini karena STEM bersifat integratif yang mana memungkinkan berbagai model pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung penerapannya (Wulandari *et al.*, 2019). Sehingga pembelajaran Preprospec berbantuan TIK ini dapat dilengkapi dengan STEM.

Nuansa STEM pada pembelajaran Preprospec berbantuan TIK ini dapat diterapkan pada media belajar seperti, bahan ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Lembar Latihan (LL), yang tentunya disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan, dimana aspek *science, technology, engineering*, dan *mathematics* selalu ada pada media belajar tersebut.

Media belajar tersebut juga disusun dengan konsep yang dapat menarik perhatian peserta didik dan berdasarkan masalah-masalah yang berkaitan dengan *science, technology, engineering*, dan *mathematics*, yang nantinya akan dicantumkan informasi-informasi seputar *science*, laboratorium mini, kegiatan proyek, penjelajahan IT yang dilengkapi juga ilustrasi-ilustrasi berupa gambar dan diagram yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Hal tersebut memungkinkan peserta didik untuk lebih bisa melatih kemampuan kognitif, afektif, serta psikomotorik, hal ini karena peserta didik tidak hanya diajarkan secara teoritik saja melainkan diajak untuk mengalami proses pembelajaran secara langsung (Utami *et al.*, 2018).

Selain itu, pada tahapan pembelajaran Preprospec ini apabila diberi nuansa STEM, maka model pembelajarannya adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Tahapan model Preprospec berbantuan TIK bernuansa STEM

Tahapan	Aktivitas/Kegiatan
<i>Prepare</i>	Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengingat kembali materi prasyarat dari materi yang akan dipelajari. Setelah itu, peserta didik diberikan latihan soal yang berkaitan dengan materi prasyarat untuk memverifikasi pemahaman peserta didik tersebut. Dalam tahapan ini peserta didik juga diberikan capaian pembelajaran dan peta konsep materi yang akan dipelajari.
<i>Problem Solving</i>	Peserta didik diberikan masalah terkait dengan materi yang dipelajari dan disajikan dalam media belajar bernuansa STEM yang berisi materi, aktivitas yang harus dilakukan peserta didik serta pertanyaan yang menggiring peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang dipelajari. Media belajar bernuansa STEM ini berupa file berupa docx ataupun ppt, yang dapat diakses oleh peserta didik melalui platform <i>e-learning</i> tertentu, whatsapp group, dan lain sebagainya bergantung pada platform yang digunakan. Pada tahap ini, dapat dilaksanakan secara berkelompok bergantung pada media belajar yang ada.
<i>Presentation</i>	Pembahasan pertanyaan yang diajukan ke peserta didik dari tahap <i>problem solving</i> dilakukan pada tahap ini. Kegiatan ini berlangsung dengan arahan guru atau dosen. Hal ini digunakan untuk menyamakan persepsi peserta didik terhadap materi yang dipelajari.
<i>Evaluation</i>	Peserta didik diberikan latihan soal yang dikemas dalam bentuk Lembar Latihan yang bertujuan untuk memperkuat konsep-konsep yang telah dikonstruksi sebelumnya ( <i>problem solving</i> ). Lembar Latihan tersebut juga dapat diakses di berbagai platform <i>e-learning</i> yang digunakan.
<i>Conclusion</i>	Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Pada tahap ini peserta didik juga diberikan penugasan dengan tujuan sebagai penguatan akan pengetahuan peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

Dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 bahwa perbedaan yang signifikan adalah pada tahap *Problem Solving*. Pada tahap ini peserta didik dibekali dengan materi dan diberikan aktivitas, serta pertanyaan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari bernuansa *science, technology, engineering*, dan *mathematics* yang tentunya relevan dengan materi yang diajarkan. Pada tahap ini juga memungkinkan bagi peserta didik untuk dapat mendesain permasalahan yang ada menggunakan *engineering design*, hal ini disampaikan oleh National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) & National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2018), bahwa *engineering design*, menawarkan pendekatan yang mendukung perkembangan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik. Proses pada desain tersebut memperkuat dan memperluas cara berpikir peserta didik terhadap masalah yang ada serta dapat membantu peserta didik untuk dapat berpikir kreatif dalam memecahkan masalah, yang permasalahan tersebut bisa saja ditemui di kehidupan sehari-hari oleh mereka.

---

### 3. Simpulan

Berdasarkan hasil tinjauan di atas, model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dapat dipadukan dengan pendekatan STEM. Penelitian selanjutnya dapat melakukan penerapan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dengan nuansa STEM yang dapat disisipkan di tahapan Preprospec tersebut juga dalam pembuatan bahan ajar, LKPD, ataupun lembar latihan pada pembelajaran matematika.

---

### Daftar Pustaka

- Dewi, N R, Arini, F. Y., & Ardiansyah, A. S. (2020). Development of ICT-assisted preprospec learning models. *J. Phys.: Conf*, 1567 022098.
- Dewi, Nuriana Rachmani. (2020). *Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK*. Penerbit Lakeisha.
- Holmlund, T. D., Lesseig, K., & Slavik, D. (2018). Making sense of “STEM education” in K-12 contexts. *International Journal of STEM Education*, 5(32), 2–18.
- National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM), & National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2018). Building STEM Education on a Sound Mathematical Foundation. (Online). ([https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/Position\\_Statements/Building STEM Education on a Sound Mathematical Foundation \(NCSM-NCTM 2018\).pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Position_Statements/Building_STEM_Education_on_a_Sound_Mathematical_Foundation_(NCSM-NCTM_2018).pdf), diakses 11 Januari 2021).
- Nurhayati, E., Rizaldi, D. R., & Fatimah, Z. (2020). The Correlation of Digital Literation and STEM Integration to Improve Indonesian Students’ Skills in 21st Century. *International Journal of Asian Education*, 1(2), 73–80.
- Puspita, Y., Fitriani, Y., Astuti, S., & Novianti, S. (2020). Selamat Tinggal Revolusi Industri 4.0, Selamat Datang Revolusi Industri 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.
- Susanti, E., & Kurniawan, H. (2020). Design Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(1), 37–52.
- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 165–172.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & H. S. K. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1, 976–984.
- Wulandari, P. A., Dasna, I. W., & Nazriati. (2019). STEM Learning Can Improve Argumentation Skill: A literature Review. *Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya (SNKP), Malang, 3 November 2019*, 382–387.