

# Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi

Nuriana Rachmani Dewi Nino Adhi<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang, Gedung D7 Lantai 1 Kampus UNNES Sekaran Gunungpati Semarang, 50229, Indonesia

\* Alamat Surel: [nurianaramadan@mail.unnes.ac.id](mailto:nurianaramadan@mail.unnes.ac.id)

## Abstrak

Model pembelajaran ini dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika dan terdiri dari lima tahapan, yaitu Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, Conclusion yang pada beberapa tahapannya menggunakan media yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Penggunaan media yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) ini dimaksudkan agar pembelajaran lebih efektif dan efisien. Di samping itu karakteristik matematika yang abstrak, menggunakan banyak grafik dan gambar serta banyak diterapkan di kehidupan nyata dan disiplin ilmu yang lain inilah yang menjadi pertimbangan untuk menggunakan media berbasis TIK dalam pembelajaran. Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi.

## Kata kunci:

Preprospec, TIK, Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi

© 2022 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada Bab II Pasal 3 (Tim MGMP, 2005) menjelaskan bahwa fungsi pendidikan adalah untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, sedangkan tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Dengan demikian, sekolah adalah tempat yang tepat untuk mengembangkan potensi peserta didik secara optimal agar dapat bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat nantinya.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan adalah matematika. Menurut Ruseffendi (1990) matematika diajarkan di sekolah karena berguna, baik untuk kepentingan matematika itu sendiri, maupun untuk memecahkan masalah dalam masyarakat. Hal ini berkaitan dengan peran matematika yang selain sebagai “Ratu”, juga sekaligus berperan sebagai “Pelayan” ilmu pengetahuan (Fehr, 1963). Matematika dapat melayani berbagai disiplin ilmu, antara lain ekonomi, kedokteran, teknik dan sains. Dengan mempelajari matematika peserta didik diharapkan dapat mempunyai kemampuan yang cukup handal untuk menghadapi berbagai macam masalah yang timbul di dalam kehidupan nyata.

Tujuan mempelajari matematika adalah untuk membentuk sikap peserta didik dan memberikan tekanan pada penataan nalar serta keterampilan dalam penerapan matematika. Hal ini juga bersesuaian dengan pendapat Sumarmo (2005) yang menyatakan bahwa visi pendidikan matematika mulai dari jenjang pendidikan dasar sampai perguruan tinggi pada hakekatnya terbagi menjadi dua arah pengembangan, yaitu untuk memenuhi kebutuhan masa kini dan masa datang. Visi pertama mengarahkan pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep dan ide matematis yang kemudian diterapkan dalam menyelesaikan masalah rutin dan nonrutin, bernalar, berkomunikasi, serta menyusun koneksi matematis dan ilmu pengetahuan lainnya. Visi kedua dalam arti yang lebih luas dan mengarah ke masa depan, matematika

*To cite this article:*

Dewi, N.R. (20192). Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 5*, 861-865

memberikan kemampuan bernalar yang logis, sistematis, kritis dan cermat; mengembangkan kreativitas, kebiasaan bekerja keras dan mandiri, sifat jujur, berdisiplin, dan sikap sosial; menumbuhkan rasa percaya diri, rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika; serta mengembangkan sikap obyektif dan terbuka yang sangat diperlukan dalam menghadapi masa depan yang selalu berubah.

Kurikulum Pendidikan Tinggi (K-DIKTI) (2014) yang berdasarkan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) menyebutkan bahwa capaian pembelajaran minimal Program Studi S1 Matematika maupun pada Program Studi S1 Pendidikan Matematika diantaranya adalah Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi. Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi ini tidak muncul begitu saja dalam diri mahasiswa, akan tetapi perlu dikembangkan.

Berbagai penelitian yang telah dilakukan menghasilkan temuan bahwa Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi masih tergolong lemah (Henningsen & Stein, 1997; Herrington & Oliver, 1999; Herman, 2007; Miri, et al., 2007; Nurlaelah, 2009; Setiawan, et al., 2012; Adiastuti, et al., 2012 dan Susanti, 2012). Hasil penelitian yang dilakukan Dewi (2013) pada 38 mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kalkulus Integral pada salah satu perguruan tinggi di Jawa Tengah juga menunjukkan bahwa skor rerata Kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa sebesar 13,32 dengan simpangan baku 1,91 dari skor ideal 30. Pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa ini termasuk dalam kategori rendah. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis ini diduga karena beberapa faktor, antara lain kinerja mahasiswa dalam belajar, kesiapan dosen, kurikulum, dan pembelajaran.

Penggunaan media yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) ini dimaksudkan agar pembelajaran lebih efektif dan efisien. Di samping itu karakteristik matematika yang abstrak, menggunakan banyak grafik dan gambar serta banyak diterapkan di kehidupan nyata dan disiplin ilmu yang lain inilah yang menjadi pertimbangan untuk menggunakan media berbasis TIK dalam pembelajaran.

Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK merupakan suatu model pembelajaran berbasis konstruktivisme. Model ini memiliki 4 tahapan pembelajaran, yaitu Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, Conclusion yang pada semua tahapannya berbantuan TIK (Dewi, 2020). Selain berbantuan TIK, pembelajaran dengan Model Preprospec ini juga menggunakan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Hal ini sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh Petocz & Smith (2007) bahwa lembar kerja dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari konsep matematika.

---

## 2. Pembahasan

Menurut Dewi (2020) Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK merupakan suatu model pembelajaran yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika. Model ini memiliki 4 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 Mahasiswa (LKM).

Prepare merupakan tahapan pertama dalam Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK. Dalam tahap Prepare, mahasiswa kesempatan untuk mengingat kembali materi prasarat dari materi yang akan dipelajari. Selanjutnya, mahasiswa diberikan latihan soal yang berkaitan dengan materi prasarat untuk memverifikasi pemahamannya. Pada tahapan Prepare ini, capaian pembelajaran dan peta konsep materi yang akan dipelajari juga diberikan. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa mengetahui dan siap untuk melakukan pembelajaran. Tahap Prepare ini dilaksanakan sebelum pembelajaran berlangsung. Materi pada tahap Prepare ini dapat diberikan kepada mahasiswa melalui website, facebook, telegram atau whatsapp.

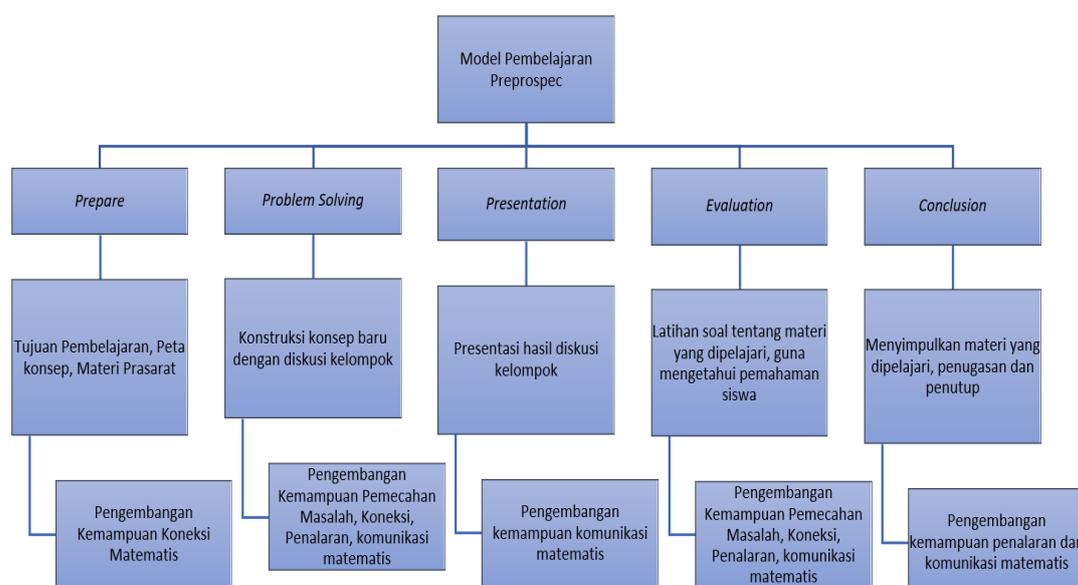
Pada tahap Problem Solving dalam Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK mahasiswa diberikan masalah yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. Masalah ini disajikan dalam LKM dan isinya untuk berisi pertanyaan-pertanyaan yang menggiring mahasiswa untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang dipelajari. LKM ini berupa tayangan yang berbentuk Powerpoint yang dapat diakses mahasiswa melalui website, facebook, telegram atau whatsapp. Mahasiswa menyelesaikan masalah dalam LKM dengan berdiskusi secara berkelompok. Dosen memantau kinerja mahasiswa dan memberikan bantuan apabila ada mahasiswa yang memerlukan. Pemberian bantuan oleh dosen dilakukan secara cermat dan hati-hati agar tidak mengganggu proses pembelajaran.

Pembahasan LKM dari tahap Problem Solving dilakukan pada tahap Presentation, dosen memberikan kesempatan kepada perwakilan dari setiap kelompok untuk mengungkapkan hasil diskusinya di depan kelas

secara bergantian. Tiap kelompok dapat memberikan masukan atau sanggahan terhadap hasil diskusi kelompok lain. Kegiatan ini berlangsung dengan arahan dosen.

Sementara itu, tahap Evaluation dalam Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK bertujuan untuk memperkuat konsep-konsep yang telah dikonstruksi pada tahap sebelumnya (Problem Solving) melalui penyelesaian soal-soal dalam bentuk Lembar Latihan (LL) yang juga dapat diakses melalui website, facebook, telegram atau whatsapp. Dengan menggunakan LL, mahasiswa dapat memperkuat konsep yang telah dimilikinya pada tahap Problem Solving. Pada saat pembahasan LL, dosen pun memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membahasnya di depan kelas. Tiap mahasiswa dapat memberikan masukan atau sanggahan terhadap hasil jawaban mahasiswa lain. Kegiatan ini dilakukan dengan bimbingan dosen.

Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK diakhiri dengan tahap Conclusion. Pada tahap ini dosen bersama-sama dengan mahasiswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dalam pembelajaran. Penugasan juga diberikan pada tahap ini sebagai upaya untuk penguatan akan pengetahuan mahasiswa terhadap materi yang dipelajari. Pada setiap tahapan Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK ini Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi dikembangkan. Adapun gambaran setiap tahapan Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 1.** Tahapan Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK

Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK memiliki beberapa keunggulan yaitu mampu melatih mahasiswa untuk dapat mengkonstruksi sendiri konsep baru dengan menerapkan konsep-konsep matematika yang telah dimiliki sebelumnya (proses asimilasi) atau bahkan memodifikasi cara atau konsep matematika lainnya melalui proses eksplorasi dalam mengkonstruksi konsep baru (proses akomodasi). Selain itu, terjadi pula scaffolding pada saat pembelajaran sehingga terjadi pertukaran informasi yang saling melengkapi agar diperoleh pemahaman yang benar terhadap suatu konsep sehingga perkembangan aktual mahasiswa dapat tercapai secara optimal.

Dalam menerapkan Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK, harus diperhatikan faktor kemampuan awal matematis (KAM) mahasiswa karena sifat dari bidang studi matematika yang sistematis. Hal ini penting untuk diperhatikan dalam proses pembelajaran matematika (Dasari, 2009 dan Suryadi, 2012) dan memiliki kontribusi terhadap peningkatan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi mahasiswa.

Telah sejak lama banyak pakar yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan musik memberikan manfaat yang signifikan. Dalam beberapa langkah (elaborasi, inkubasi dan formasi memori,

serta verifikasi atau pengecekan keyakinan) Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK terdapat iringan musik. Iringan musik ini diharapkan dapat memberikan kenyamanan peserta didik saat belajar sehingga diharapkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi dapat meningkat secara optimal. Bever & Chiarello (1974) mengungkapkan bahwa ketika mendengarkan musik belahan otak kiri dan amygdala diaktifkan. Hasil studi mereka juga menemukan bahwa peserta didik yang mengambil kelas musik menunjukkan skor lebih tinggi dalam ujian verbal dan matematika.

Hasil penelitian lain yang dilakukan Rauscher, et al. (1993) menunjukkan beberapa hal. Pertama, siswa yang mendengarkan musik klasik selama 10 menit sebelum ujian dimulai, menunjukkan hasil skor ujian berpikir spasial dan abstrak yang lebih tinggi daripada siswa yang tidak mendengarkan musik sebelum ujian. Kedua, siswa yang mendengarkan musik sederhana (pop/ instrumental) menunjukkan kemampuan berpikir spasial yang lebih tinggi daripada siswa yang mendengarkan musik klasik. Sebuah survei yang dilakukan Kent (2006) juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara GPA peserta didik yang mendengarkan musik saat belajar dan yang tidak. Kent juga menemukan bahwa GPA peserta didik yang mendengarkan musik klasik saat belajar mempunyai GPA yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang mendengarkan musik Hip Hop saat belajar. Selanjutnya, An, Capraro & Tilman (2013) menyatakan bahwa pengintegrasian musik dalam pembelajaran matematika yang dilakukan guru memberikan efek positif pada kemampuan matematis siswa.

Selain musik klasik juga dapat dipilih lagu daerah dan musik pop masa kini. Pemilihan iringan lagu daerah dimaksudkan agar peserta didik lebih mengenal lagu-lagu daerah nusantara, sedangkan musik masa kini dipilih karena jenis musik ini yang lebih akrab di telinga mahasiswa.

---

### 3. Simpulan

Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK merupakan suatu model pembelajaran berbasis konstruktivisme. Model ini memiliki 4 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 Mahasiswa (LKM). Dalam beberapa langkah (elaborasi, inkubasi dan formasi memori, serta verifikasi atau pengecekan keyakinan) Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK terdapat iringan musik. Iringan musik ini diharapkan dapat memberikan kenyamanan peserta didik saat belajar sehingga diharapkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi dapat meningkat secara optimal.

---

### Daftar Pustaka

- Adiastuti, N., Rochmad., & Masrukan. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan higher-order thinking. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 1(1), hlm. 1-9.
- An, S., Capraro, M. M., & Tillman, D. A. (2013). Elementary teachers integrate music activities into regular mathematics lessons: Effects on students' mathematical abilities. *Journal for Learning through the Arts*, 9(1), hlm. 1-21.
- Bever, T.G. and Chiarello, R.J. (1974). Cerebral dominance in musicians and non-musicians. *Science*, 185(1), hlm. 537-539.
- Dasari, D. (2009). Peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa melalui model PACE. Disertasi. PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Dewi, N.R. (2013). Analisis Kesalahan Pekerjaan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus. Studi Pendahuluan. Semarang: Tidak diterbitkan.
- Dewi, N.R. (2020). Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Fehr, H. (1963). The role of physics in the teaching of mathematics. *The Mathematics Teacher*, 56(6). hlm. 394-399.

- Henningsen, M & Stein, M.K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5). hlm. 524-549.
- Herman, T. (2007). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa sekolah menengah pertama. *Educationist Journal*, 1(1). hlm. 47-56.
- Herrington, J & Oliver, R. (1999). Using situated learning and multimedia to investigate higher-order thinking. *Journal of interactive Learning Research*, 10(1). hlm. 3-24.
- Kent, D. (2006). The effect of music on the human body and mind.
- Miri, B., dkk. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37(4). hlm. 353-369.
- Nurlaelah, E. (2009). Pengembangan bahan ajar struktur aljabar yang berbasis program komputer dan tugas resitasi untuk meningkatkan kreativitas dan daya matematik mahasiswa. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(2). hlm.1-22.
- Petocz, P. & N. Smith (2007). Materials for learning mathematical statistics. Article of delta conference. Sydney: University of Technology.
- Rauscher, F.H, et al. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365(1), hlm. 611-622.
- Ruseffendi, E.T. (1990). Perkembangan pengajaran matematika di sekolah-sekolah di luar dan dalam negeri. *Pengajaran matematika modern dan masa kini untuk guru dan PGSD D2. (Seri Pertama)*. Bandung: Tarsito.
- Setiawan, T., Sugianto., & Junaedi, I. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan high order thinking. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 1(1). hlm. 1-9.
- Sumarmo, U. (2005). Pengembangan berfikir matematik tingkat tinggi mahasiswa SLTP dan SMU serta mahasiswa strata satu (S1) melalui berbagai pendekatan pembelajaran. Laporan Penelitian Hibah Penelitian Tim Pascasarjana-HTPT Tahun Ketiga. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Suryadi, D. (2012). Membangun budaya baru dalam berpikir matematika. Bandung: Rizqi Press.
- Susanti, E. (2012). Profil higher-order thinking skills dan mathematical habits of mind siswa: Studi kasus pada siswa sekolah menengah atas untuk topik statistika. *Forum MIPA*, 15(2). hlm. 120-127.
- Tim Kurikulum dan Pembelajaran. 2014. *Buku Kurikulum Pendidikan Tinggi*. Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Tim MGMP. 2005. *Perangkat pembelajaran*. Semarang: Tim MGMP Matematika SMP Kota Semarang.