

KAJIAN TEORITIS MODEL PRODUCTIVE: SUATU MODEL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROYEK YANG DIKEMBANGKAN MELALUI KEGIATAN KOMUNIKATIF

Wirawan Fadly¹, Fatha Aulal Mubarak²

¹*Universitas Islam Majapahit*

²*SMKN Ngasem Bojonegoro*

email: wira1fadly@gmail.com

Laporan studi ini difokuskan untuk mengkaji secara teoritis karakteristik model pembelajaran Productive. Model pembelajaran yang dikembangkan ini (model productive) disesuaikan dengan pembelajaran abad 21 dan kurikulum 2013 dimana setiap tahapan pembelajarannya menekankan pada kegiatan berbasis proyek yang dirancang dengan memperhatikan unsur sains dan keterampilan berkomunikasi. Unsur sains ini didasarkan pada pengklasifikasian yang dikembangkan Popper yang menyatakan bahwa dalam mengajarkan sains perlu memperhatikan unsur utama yang meliputi struktur kognitif, kognisi, proses dan struktur konseptual serta unsur pendukung yaitu interaksi sosial. Sedangkan keterampilan berkomunikasi dijadikan sebagai dasar untuk melatih siswa agar mampu berfikir reflektif serta mampu mengkomunikasikan hasil kerjanya kepada masyarakat. Adapun keterampilan berkomunikasi yang dijadikan acuan dalam mengembangkan setiap tahapan model adalah meliputi pencarian informasi, membaca ilmiah, menulis ilmiah, observasi, presentasi informasi dan representasi pengetahuan. Model yang dikembangkan terdiri dari enam kegiatan utama yang meliputi: 1) *essential problem*, 2) *investigate*, 3) *design plan project*, 4) *reflection*, 5) *inform*, dan 6) *project fair*. Secara teoritis, model ini menekankan interaksi sosial antar siswa, memfasilitasi terjadinya transfer pengetahuan, serta memberikan ruang dalam berkreasi.

Kata Kunci: model productive, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran komunikatif

I. PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan salah satu komponen utama dalam mendukung pembelajaran abad 21 (NRC, 2011). Mengajarkan komunikasi juga dijadikan sebagai salah satu aspek yang dikembangkan untuk mendukung kurikulum terbaru saat ini yaitu kurikulum 2013. Menurut Permendikbud 69 Tahun 2013 filosofi dari kurikulum 2013 adalah pendidikan untuk membangun kehidupan masa kini dan masa depan yang lebih baik dimana perlu menekankan pada kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian, dan berpartisipasi untuk membangun kehidupan masyarakat dan bangsa yang lebih baik. Sehingga mengelola komunikasi yang efektif sangatlah penting karena dapat mengembangkan potensi peserta didik untuk mampu berpikir reflektif bagi penyelesaian masalah sosial di masyarakat. Menurut Treise et.al. (2002) komunikasi yang efektif dapat menumbuhkan peran aktif masyarakat dalam kegiatan ilmiah, sikap ilmiah dan dapat memperluas wawasan keilmuan.

Fisika sangat penting diajarkan dalam mendukung Sainstek. Salah satu tujuan mempelajari fisika adalah dikuasainya kemampuan untuk mengaplikasikan konsep-konsep fisika dalam bidang keterampilan yang akan ditekuni. Fisika dipandang penting diajarkan dengan maksud melatih kemampuan berfikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Menurut kurikulum SMA (Permendikbud 69 Tahun 2013) salah satu kompetensi inti fisika SMA adalah dapat merencanakan percobaan,

melaksanakan percobaan metoda sesuai kaidah fisika, dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Hal senada juga diungkapkan oleh Adam íková et al. (2010: 3) yang menyatakan bahwa elemen penting dari pembelajaran fisika adalah dapat memahami konsep dan langkah-langkah eksperimen serta dapat mengkomunikasikan pengetahuan tersebut. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa, pembelajaran fisika di samping mempelajari pengetahuan dan melakukan kegiatan eksperimen, maka juga perlu untuk dapat mengkomunikasikan pengetahuan tersebut. Komunikasi yang berhubungan dengan kegiatan ilmiah disebut juga sebagai komunikasi sains.

Komunikasi sains dalam pembelajaran fisika menekankan pada pembelajaran untuk memahami dan mempelajari bahasa ilmiah melalui penerapan prinsip-prinsip pembelajaran, yaitu: menilai pemahaman awal, menghubungkan fakta dengan kerangka kerja konseptual, pemantauan metakognitif, menetapkan kinerja, dan memberikan umpan balik (Baker et al., 2009). Pembelajaran fisika dalam konsep komunikasi adalah transfer pengetahuan dan metode ke dalam pikiran orang lain (Adam íková *et al.*, 2010: 2). Penggunaan komunikasi sains dalam pembelajaran fisika disebut juga sebagai pembelajaran fisika komunikatif, yaitu proses pembelajaran untuk membangun makna fisika dengan melibatkan aktivitas interaksi antar pribadi, penilaian kritis, serta dialog. Melalui pembelajaran fisika komunikatif, siswa akan diberikan ruang untuk melakukan transfer pengetahuan sehingga dapat mewujudkan pengetahuan fisika yang semula abstrak menjadi lebih mudah dicerna. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam mengajarkan komunikasi pada pembelajaran fisika diperlukan pembelajaran yang diorientasikan pada pembelajaran komunikatif yang berbasis proyek.

Dipilihnya pembelajaran berbasis proyek karena sesuai dengan standar proses pendidikan pada kurikulum 2013 (dalam Permendikbud 65 Tahun 2013) yang menyatakan bahwa; untuk mendorong kemampuan peserta didik menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis proyek (*project based learning*). Kelebihan lain dari pembelajaran berbasis proyek adalah dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan dunia nyata untuk berkolaborasi, membuat keputusan dan mengambil inisiatif, mengatasi masalah kompleks, komunikasi dan pengaturan diri serta dapat meningkatkan daya ingat (Yalcin et al., 2009).

Urgensi masalah dari kajian ini adalah karena kurikulum 2013 merekomendasikan guru menggunakan pendekatan pembelajaran yang diorientasikan pada pembelajaran berbasis proyek, sedangkan untuk keterampilan yang perlu diberikan perhatian salah satunya adalah keterampilan berkomunikasi. Sehingga, perlu dilakukan kajian terhadap model pembelajaran fisika berbasis proyek yang dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berkomunikasi sains, yaitu kajian teoritis model pembelajaran productive.

II. PEMBAHASAN

Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan yang dianjurkan kurikulum 2013 (Permendikbud 65 Tahun 2013), dimana pembelajarannya mendorong siswa untuk menghasilkan karya konstektual dan memfasilitasi siswa untuk mengkomunikasikan hasil kerjanya kepada masyarakat. Menurut Dikti (2008) pembelajaran berbasis proyek

melibatkan peserta didik dalam belajar pengetahuan dan keterampilan melalui proses pencarian atau penggalian (*inquiry*) yang panjang dan terstruktur terhadap pertanyaan yang otentik dan kompleks serta tugas dan karya yang dirancang dengan sangat hati-hati. Tugas dan karya tersebut tentunya dengan memanfaatkan fasilitas yang ada di sekolah maupun di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis proyek ini memiliki potensi yang besar untuk membuat pengalaman belajar lebih menarik dan bermakna bagi siswa SMP, SMA/SMK dalam membangun keterampilan kerja. Johnson (2007) mengemukakan bahwa ketika siswa mempelajari sesuatu dan dapat menemukan makna, maka makna tersebut dapat memotivasi mereka untuk belajar. Pembelajaran bermakna dapat melatih kebiasaan berpikir siswa dan memotivasi siswa untuk belajar.

Pembelajaran berbasis proyek juga membantu siswa mengembangkan kemampuan dunia nyata untuk berkolaborasi, membuat keputusan dan mengambil inisiatif, mengatasi masalah kompleks, komunikasi dan pengaturan diri serta dapat meningkatkan daya ingat (Yalcin et al., 2009). Melalui tantangan dan aktivitas yang menarik dan proyek, siswa dapat mengembangkan kemampuan untuk mengoperasikan dan memahami konsep (Turgut, 2008). Manfaat lain dari pembelajaran berbasis proyek menurut Mioduser et al. (2007) terhadap sikap adalah terjadi perubahan positif terhadap teknologi dan studi teknologi; munculnya gaya desain yang konsisten oleh individu dan kelompok di sepanjang pekerjaan mereka dalam proyek. Inovasi guru dalam mengelola pembelajaran juga merupakan hal penting untuk membuat siswa tertarik belajar fisika berbasis proyek.

Metode pembelajaran ini menekankan pada kegiatan belajar yang relatif berdurasi panjang, berpusat pada siswa dan terintegrasi dengan praktek dan isu-isu dunia nyata. Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang amat besar untuk menjadikan pengalaman belajar lebih menarik dan bermakna bagi pembelajar. Pembelajar menjadi aktif dalam belajarnya, posisi pengajar di belakang dan pembelajar berinisiatif. Oleh karena itu, dalam pembelajaran berbasis proyek pengajar tidak lebih aktif dan melatih secara langsung melainkan sebagai pendamping, fasilitator dan memahami pikiran pembelajar (BIE, 1999; Asiska, 2008). Pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan menggunakan masalah sebagai langkah awal, mencari dan mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah dan mengintegrasikan pengetahuan siswa, membuat keputusan dari berbagai macam alternatif solusi pemecahan masalah, dan beraktivitas secara nyata untuk menghasilkan suatu produk dengan penuh kreativitas.

Komunikasi Sains

Komunikasi merupakan bagian penting dari kegiatan ilmiah terutama pada kegiatan ilmiah di bidang sains. Sains disebut sebagai ide baru, konsep, eksperimen atau produk yang dalam satu atau lain cara diperoleh dan diuji menurut metode yang diketahui dan dapat diterima masyarakat pada umumnya (Conradie, 2004). Treise et.al. (2002) berpendapat bahwa berkomunikasi tentang sains juga memungkinkan para ilmuwan untuk berbagi wawasan mengenai sifat dunia. Makna pengetahuan ilmiah tidak hanya dibangun oleh kualitas internal atau metode yang dihasilkan, tetapi tergantung pada bagaimana pengetahuan ilmiah bisa dikomunikasikan (Nielsen, 2012). Betapapun luasnya pengetahuan, jika tidak mampu mengkomunikasikan pikiran, pengetahuan, dan wawasan maka tidak akan mampu memberikan transformasi pengetahuannya.

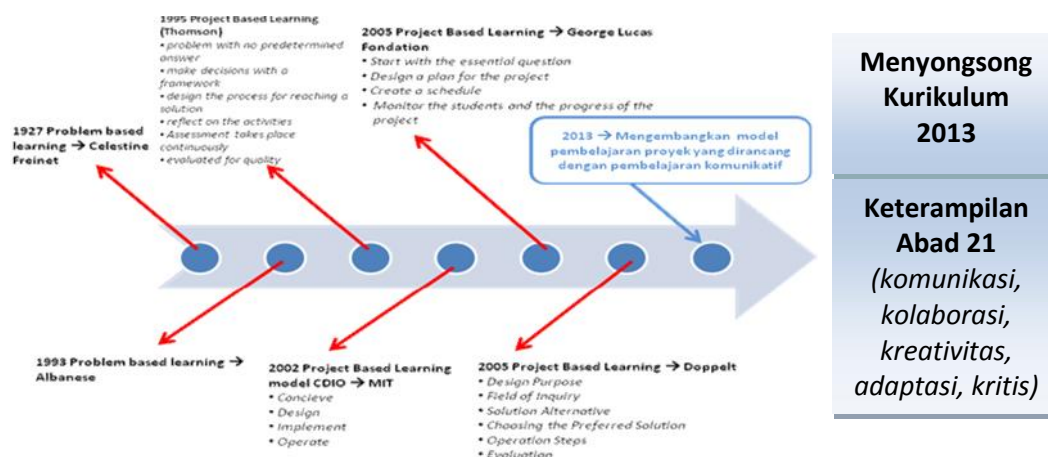
Adapun komunikasi sains memiliki beberapa fungsi yaitu untuk: 1) membantu dalam mengkomunikasikan hasil penelitian, 2) memberikan dukungan dalam kegiatan penelitian, pengajaran, pembuatan keputusan, 3) menyampaikan perasaan (Bjork, 2006). Fungsi komunikasi sains tersebut penting untuk membangun konsep diri, aktualisasi diri, dan dapat menjalin hubungan dengan orang lain. Komunikasi sains yang efektif antara ilmuan dan masyarakat yang lebih luas dapat menumbuhkan peran aktif masyarakat dalam kegiatan ilmiah, sikap ilmiah dan tambahan khazanah keilmuan (Treise et.al., 2002).

Komunikasi sains dalam pembelajaran fisika menekankan pada pembelajaran untuk memahami dan mempelajari bahasa ilmiah melalui penerapan prinsip-prinsip pembelajaran (yaitu, menilai pemahaman sebelumnya, menghubungkan fakta untuk kerangka kerja konseptual, pemantauan metakognitif, menetapkan kinerja, dan memberikan umpan balik) (Baker et al., 2009). Dalam konsepsi komunikatif, komunikasi sains pada pendidikan fisika adalah transfer terus menerus pengetahuan fisika dan metode ke dalam pikiran. Penggunaan komunikasi sains dalam pembelajaran fisika disebut juga sebagai pembelajaran fisika komunikatif, yaitu proses pembelajaran untuk membangun makna fisika dengan melibatkan aktivitas interaksi antar pribadi, penilaian kritis, serta dialog. Melalui pembelajaran fisika komunikatif, siswa akan diberikan ruang untuk melakukan transfer pengetahuan sehingga dapat mewujudkan pengetahuan fisika yang semula abstrak menjadi lebih mudah dicerna. Levy et.al. (2008:464) mengklasifikasikan kemampuan berkomunikasi menjadi: 1) mencari informasi; 2) membaca ilmiah; 3) mendengarkan dan mengamati; 4) menulis ilmiah; 5) merepresentasi informasi; dan 6) mempresentasikan pengetahuan. Berdasarkan hal tersebut, maka komunikasi sains yang efektif antara ilmuan dan masyarakat yang lebih luas dapat menumbuhkan peran aktif masyarakat dalam kegiatan ilmiah, sikap ilmiah dan menambah khazanah keilmuan.

Model Productive

Kurikulum 2013 merekomendasikan guru/pendidik menggunakan pendekatan pembelajaran yang diorientasikan pada pembelajaran berbasis proyek (Permendikbud 65 Tahun 2013), dan untuk keterampilan yang perlu diberikan perhatian pada pembelajaran abad 21 salah satu diantaranya adalah keterampilan berkomunikasi. Hal ini karena apabila terjadi komunikasi yang efektif dengan masyarakat yang lebih luas maka dapat melatih peran aktif masyarakat dalam kegiatan ilmiah, sikap ilmiah dan memungkinkan berbagi wawasan keilmuan (Treise et al., 2002).

Pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa kelebihan dibanding pembelajaran lainnya, karena dapat membantu siswa untuk menghasilkan karya kontekstual, mengembangkan kemampuan dunia nyata untuk berkolaborasi, membuat keputusan dan mengambil inisiatif, mengatasi masalah kompleks, dan pengaturan diri. Oleh karena itu, perlu dikembangkan pembelajaran fisika berbasis proyek yang dirancang dengan pembelajaran komunikatif. Berikut dapat digambarkan perkembangan dari pembelajaran proyek beserta, rancangan pengembangan yang akan dilakukan:



Menyongsong Kurikulum 2013

Keterampilan Abad 21
(komunikasi, kolaborasi, kreativitas, adaptasi, kritis)

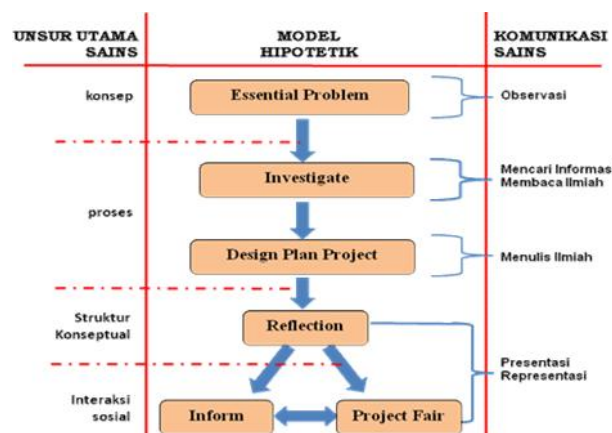
Gb. 1 Perkembangan Pembelajaran Proyek

Terdapat berbagai macam model pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan para ahli. Pembelajaran berbasis proyek berkembang seiring waktu, hal ini diakibatkan karena kebutuhan dan tuntutan yang selalu berubah. Pembelajaran proyek sebenarnya merupakan modifikasi dari pembelajaran berbasis masalah yang ditemukan oleh Celestine Freinet seorang guru SD warga perancis pada tahun 1927 yang kembali mengajar sepuluh tahun dari perang dunia ke 1, karena cedera yang menyebabkan tidak dapat bersuara secara maksimal maka Beliau menggunakan metode belajar mandiri dengan guru hanya memfasilitasi pembelajaran. Seiring perkembangan zaman pembelajaran berbasis masalah berkembang, dan pada tahun 1993, Albanese dan Mitchel memodifikasi pembelajaran tersebut dengan menambahkan kegiatan proyek melalui penggalian informasi untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan ilmu dasar kedokteran, sehingga pada saat inilah pembelajaran berbasis proyek mulai dikenal. Pada tahun 1995 Thomson mengembangkan model pembelajaran berbasis proyek dengan menambahkan aktivitas refleksi, evaluasi dan penilaian hasil proyek. Hal ini dilakukan agar kegiatan proyek yang telah dilakukan dapat diketahui keberhasilannya dan dapat dijadikan tindak lanjut untuk kegiatan berikutnya. Pada tahun 2002 Massachusetts Institute of Technology (MIT) mengembangkan model pembelajaran proyek untuk mahasiswa teknik, model ini diberi nama CDIO yang merupakan akronim dari *Conceive, Design, Implement dan Operate*. Karakteristik model pembelajaran CDIO ini kegiatan yang dilakukan siswa berkonsep pada kegiatan proyek dan model pedagogis yang mendukung keaktifan siswa, eksperimen dan belajar kelompok dalam berbagai lingkungan kelas, workshop dan dilingkungan luar. Pada tahun 2005 George Lucas Educational Foundation dan Doppelt mengembangkan model pembelajaran proyek secara hampir bersamaan, namun keduanya memiliki karakteristik yang berbeda. The George Lucas Educational Foundation menekankan pada langkah-langkah proyek untuk mencari solusi penyelesaian masalah tanpa melihat sisi kreativitas siswa. Doppelt memunculkan kreativitas siswa melalui kegiatan merancang proyek. Sehingga pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan oleh Doppelt dirasa lebih sesuai apabila diterapkan dalam pembelajaran fisika. Di samping aspek kreativitas kemampuan berkomunikasi merupakan aspek penting yang dibutuhkan pada abad 21,

namun hal ini masih belum diakomodasi dalam pembelajaran berbasis proyek yang telah dikembangkan oleh Doppet.

Pentingnya komunikasi dalam pembelajaran dijadikan sebagai salah satu aspek yang dikembangkan untuk mendukung kurikulum terbaru saat ini yaitu kurikulum 2013. Permendikbud No. 69 Tahun 2013 menyatakan bahwa filosofi dari kurikulum 2013 adalah pendidikan untuk membangun kehidupan masa kini dan masa depan yang lebih baik dimana perlu menekankan pada kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian, dan berpartisipasi untuk membangun kehidupan masyarakat dan bangsa yang lebih baik. Model pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan merepresentasikan karakteristik dan kebutuhan siswa, yaitu pembelajaran yang dapat membuat pengetahuan fisika yang semula abstrak menjadi lebih mudah dicerna. Pada setiap tahapan pembelajarannya menekankan pada kegiatan berbasis proyek yang dirancang dengan memperhatikan unsur sains dan keterampilan berkomunikasi. Unsur sains ini didasarkan pada pengklasifikasian yang dikembangkan oleh Popper (dalam Taber, 2008) yang menyatakan bahwa dalam mengajarkan sains perlu memperhatikan unsur utama yang meliputi struktur kognitif, kognisi, proses dan struktur konseptual serta unsur pendukung yang menurut Vygotsky (dalam Dahar, 2011: 153) yaitu interaksi sosial. Sedangkan keterampilan berkomunikasi dijadikan sebagai dasar untuk melatih siswa agar mampu berfikir reflektif serta mampu mengkomunikasikan hasil kerjanya kepada masyarakat. Adapun keterampilan berkomunikasi yang dijadikan acuan dalam mengembangkan setiap tahapan model adalah menurut Levy (2008: 464) yang meliputi pencarian informasi, membaca ilmiah, menulis ilmiah, observasi, presentasi informasi dan representasi pengetahuan.

Setelah model pembelajaran dikembangkan, kemudian dilakukan kegiatan FGD yang diselenggarakan di FMIPA UNY Yogyakarta. Pengambilan lokasi di tempat tersebut bertujuan untuk memfasilitasi peserta yang dominan berasal dari UNY Yogyakarta, tujuan lainnya yaitu agar memperoleh masukan yang lebih independen dari luar institusi tempat peneliti bekerja maupun menempuh studi. Berdasarkan saran dan masukan para peserta FGD, maka pada model pembelajaran yang dikembangkan dilakukan beberapa revisi. Berikut adalah model pembelajaran yang dihasilkan:



Gb. 2 Model Pembelajaran Proyek yang Dikembangkan

Dari hasil kajian teoritis, historis dan empiris, maka model pembelajaran proyek yang dikembangkan dinamakan **Model PRODUCTIVE** yang merupakan singkatan dari "*Project Designed Using Communivative Learning*". Model yang dikembangkan terdiri dari enam kegiatan utama yang meliputi: 1) *esential problem*, 2) *investigate*, 3) *design plan project*, 4) *reflection*, 5) *inform*, dan 6) *project fair*. *Essential problem*: pada tahap ini pembelajaran dimulai dengan menyajikan masalah esensial, yaitu dengan menunjukkan berbagai fenomena fisika sesuai dengan realitas kehidupan sehari-hari. Penyajian masalah esensial tersebut, merupakan upaya untuk memunculkan konsepsi awal siswa. Konsepsi awal ini dapat dibangun dengan cara meminta siswa untuk menuliskan apa saja yang telah diketahui siswa pada topik pembicaraan atau dengan menjawab beberapa pertanyaan yang diberikan guru. Aktivitas pada tahap ini lebih menekankan pada keterampilan berkomunikasi sains yaitu dalam melakukan observasi fenomena. Tujuan dari tahapan ini untuk memusatkan perhatian siswa dengan mengaitkan topik yang dipelajari dengan fenomena disekitar siswa.

Investigate: pada tahap ini kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan investigasi secara bebas. Siswa diajak melakukan investigasi melalui aktivitas berkomunikasi yaitu mencari informasi maupun membaca referensi yang relevan dengan topik pembicaraan. Kegiatan ini dapat memberi siswa pengalaman fisik dan interaksi sosial. Pengalaman ini mendorong terjadinya konflik kognitif, dan menyebabkan siswa bertanya tentang konsep tertentu yang tidak sesuai dengan konsepsi awal. Dengan adanya konflik kognitif ini maka siswa akan dapat menemukan pengetahuan baru.

Design plan project: pada tahap ini guru masih tetap melibatkan siswa pada proses, dimana siswa diminta untuk melakukan perancangan rencana proyek berdasarkan pengetahuan baru yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa. Pada kegiatan perencanaan ini siswa diarahkan pada kegiatan untuk mampu melakukan aktivitas berkomunikasi yaitu menulis ilmiah melalui identifikasi dan pembuatan prosedur kerja. Setelah dibuat perencanaan kemudian dilakukan pelaksanaan kegiatan proyek. Dalam melaksanakan proyek tersebut, siswa harus menerapkan pengetahuan mereka untuk mengidentifikasi pertanyaan melalui penelitian, prosedur penyelidikan, desain produk, hasil pegumpulan dan analisis data dan membuat kesimpulan (Chen et.al., 2011). Dari pelaksanaan kegiatan ini siswa diharapkan dapat membuat karya atau menemukan solusi menyelesaikan suatu masalah.

Reflection: pada tahap ini guru dan siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan proyek yang telah dilakukan. Kegiatan refleksi ini bertujuan untuk melakukan evaluasi, mengetahui perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan proyek. Guru dan siswa dapat melakukan kegiatan refleksi dengan menggunakan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga melalui refleksi diharapkan dapat ditemukan suatu temuan baru untuk menjawab permasalahan.

Inform: pembelajaran yang berlangsung pada tahap ini lebih menekankan pada interaksi sosial dimana guru memfasilitasi siswa untuk melatih aktivitas berkomunikasi sains yaitu presentasi dan representasi hasil proyek kepada siswa lainnya. Dari presentasi tersebut siswa akan mendapat informasi dan masukan yang bermanfaat untuk memperbaiki hasil kinerjanya selama kegiatan proyek yang telah dilakukan.

Project fair: pada tahap ini pembelajaran dilakukan dengan melakukan kegiatan pameran hasil proyek sains kepada masyarakat. Pameran hasil proyek sains merupakan kegiatan di mana peserta didik menampilkan, dan membahas pertanyaan penelitian, metodologi, dan temuan dari proyek sains mereka. Pada tahapan ini sebenarnya hampir sama dengan tahap *inform*, namun memiliki perbedaan dalam hal audiens dan cara penyajiannya. Audiens yang dihadapi adalah masyarakat umum yang memiliki karakteristik dan pengetahuan yang berbeda. Hal ini menyebabkan siswa harus mampu untuk melakukan komunikasi yang efektif sesuai dengan pengetahuan masyarakat. Siswa juga dituntut untuk bisa fleksibel dalam menyampaikan pengetahuannya. Cara penyajian dalam pameran hasil proyek sains dapat dilakukan melalui berbagai media diantaranya seperti poster maupun gambar yang merepresentasikan hasil proyeknya. Peran guru pada tahap ini adalah untuk membimbing serta memberikan pemodelan cara berkomunikasi yang baik. Menurut Chen et al. (2011) kegiatan pameran proyek sains ini akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk berlatih menyelidiki dan dapat berfungsi untuk memotivasi minat siswa dalam sains, mengembangkan keahlian dan keyakinan untuk penyelesaian masalah dan meningkatkan pemikiran kritis dan kemampuan belajar.

Melalui model yang dikembangkan tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap implementasi kurikulum 2013 yang akan dilaksanakan serentak mulai tahun 2015. Kontribusi ini, diantaranya yaitu untuk memberikan variasi model pembelajaran yang membantu guru/pendidik dalam mengatasi kesulitan mengajarkan materi fisika aplikatif dengan melibatkan proyek, serta dapat mengembangkan potensi peserta didik untuk mampu berpikir reflektif bagi penyelesaian masalah sains-teknologi di masyarakat.

III. PENUTUP

1. Model pembelajaran *productive* merupakan model pembelajaran berbasis proyek yang dirancang melalui kegiatan komunikatif.
2. Secara teoritis, model pembelajaran *productive* pada tahap "*essential problem*" dapat melatih siswa kemampuan analitis, keterampilan berkomunikasi nonverbal dapat dilatihkan pada tahap "*investigate*", pada tahap "*reflection*" dapat memfasilitasi siswa melakukan kegiatan kreatif, keterampilan berkomunikasi verbal dapat dilatihkan pada tahap "*inform*", dan pada tahap "*project fair*" dapat memfasilitasi terjadinya interaksi sosial, kolaborasi, serta transfer pengetahuan.
3. Model pembelajaran yang dikembangkan ini masih bersifat teoritis, sehingga perlu segera diujicobakan dan diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Adam íková, V. & Tarábek, P. 2010. *Educational Communication And Curriculum Process In Physics Education*. <http://lsg.ucy.ac.cy/> (diakses pada tanggal 2 Juli 2012)
- Baker, D.R., Lewis E.B., Purzer, S., & Lang M. 2009. *The Communication in Science Inquiry Project (CISIP): A Project to Enhance Scientific Literacy through the*

- Creation of Science Classroom Discourse Communities. International Journal of Environmental & Science Education* Vol. 4 No. 3 pp.259-274
- Bjork, B.C. 2006. *A Model Of Scientific Communication As A Global Distributed Information System*. Helsinki: Department of Management and Organisation.
- Conradie, E.S. 2004. *The Role of Key Players in Science Communication at South African Higher Education Institution: An Exploratory Study. Dissertation. University of Pretoria*
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-teori belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Erlangga
- Dikti. 2008. *Buku Panduan Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi Pendidikan Tinggi (Sebuah Alternatif Penyusunan Kurikulum)*; Sub Direktorat KPS (Kurikulum dan Program Studi)
- Johnson, E.B. 2007. *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikan dan Bermakna*. Terjemahan: Ibnu.
- Mioduser, E & Betzer N. 2007. *The contribution of Project-based-learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. International Journal of Education*. Vol 18. P 59-77
- Nielsen, L.H., Jorgensen, N.T., Jantzen, K. & Bjerg, S. 2006. *Credibility of Science Communication*.
- NRC. 2011. *Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop*. J.A. Koenig, Rapporteur. Committee on the Assessment of 21st Century Skills. Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press
- Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan
- Permendikbud No. 69 Tahun 2013 tentang Kurikulum Fisika SMA
- Taber, K.S. 2008. *Conceptual Resources for Learning Science: Issues of Transience and Grainsize in Cognition and Cognitive Structure. International Journal of Science Education*. Vol 30, pp. 1027-1053
- Treise, D. & Weigold, M.F. 2002. *Advancing Science Communication: A Survey of Science Communicators. Science Communication*. Vol. 23 pp.310-322
- Turgut, H. 2008. *Prospective Science Teacher's Conceptualizations About Project Based Learning. International Journal of Instruction*, 2008, Vol 1, No 1. P 61-79
- Yalcin A, U. Turgut & E. Buyukkasap. 2009. *The Effect Of Project Based Learning On Science Undergraduate's Learning Of Electricity, Attitude Toward Physics And Scientific Process Skills. International Online Journal of Educational Science*, 2009, 1(1). p. 81-105