

KAJIAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA DALAM MENINGKATKAN *TECHNOLOGICAL LITERACY* DAN KREATIVITAS SISWA SMP MELALUI IMPLEMENTASI PROGRAM PENDIDIKAN TEKNOLOGI DASAR (PTD)

Didi T Chandra*)

**) Jur. Pendidikan Fisika FPMIPA UPI (didichandra@gmail.com)*

Abstract

This research is part of the development program of Technology Education Association (PTD) in junior high school, conducted to test the effectiveness of the PTD program in improving technological literacy and creativity of students. The study was conducted by comparing the learning of physics topics through dynamic power and non PTD PTD. The research method used was a quasi experimental research design with pretest-posttest matched control group design. The samples were students at two different schools but have the same academic homogeneity, with students in classroom learning physics experiments through PTD while controlling class of students in learning physics through non-PTD. The research instrument in the form of test device used to measure technological literacy, and creativity of students. The results showed convincingly that learning physics through PTD is more effective in improving technological literacy, and creativity of students as compared to learning physics through non-PTD.

Keywords: PTD, Technological Literacy, Creativity.

Abstrak

Penelitian ini merupakan bagian dari pengembangan program Pendidikan Teknologi Dasar (PTD) di SMP, dilakukan untuk menguji efektivitas program PTD dalam meningkatkan technological literacy dan kreativitas siswa. Penelitian dilakukan dengan membandingkan pembelajaran fisika topik listrik dinamis melalui PTD dan non PTD. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan disain penelitian matching pretest-posttest control group disain. Sampel penelitian adalah siswa di dua sekolah yang berbeda tetapi memiliki homogenitas akademik yang sama, dengan siswa di kelas eksperimen pembelajaran fisiknya melalui PTD sedangkan siswa di kelas kontrol pembelajaran fisiknya melalui non PTD. Instrumen penelitian berupa perangkat tes digunakan untuk mengukur technological literacy, dan kreativitas siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara menyakinkan pembelajaran fisika melalui PTD lebih efektif meningkatkan technological literacy, dan kreativitas siswa dibandingkan dengan pembelajaran fisika melalui non PTD.

Kata Kunci: *PTD, Technological Literacy, Kreativitas.*

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang pesat memunculkan tuntutan baru dalam segala aspek kehidupan, termasuk dalam sistem pendidikan. Tuntutan tersebut menyangkut pembaharuan sistem pendidikan, diantaranya pembaharuan kurikulum, yaitu diversifikasi kurikulum untuk melayani peserta didik dan potensi daerah yang beragam. Selain

itu, pendidikan dan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) mempunyai kaitan yang sangat erat. Seperti diketahui Iptek menjadi bagian utama dalam isi pembelajaran, dengan demikian pendidikan berperan sangat penting dalam pewarisan dan pengembangan Iptek, sehingga lembaga pendidikan, terutama jalur sekolah haruslah mengakomodasi dan mengantisipasi perkembangan Iptek tersebut.

Beberapa hal yang menjadi pertimbangan, mengapa teknologi perlu diperkenalkan sejak dini, antara lain sebagai berikut: tiga gelombang perkembangan masyarakat menurut Alvin Tofler (1980), teknologi berkembang pesat dan tidak pernah berhenti berlari, beberapa negara maju antara lain Inggris, Perancis, Belanda, Australia, Swedia, dan Amerika Serikat telah memasukkan materi teknologi sebagai satu substansi pembelajaran yang terpisah ke dalam kurikulum inti mereka, hal ini dilandasi bahwa teknologi dibutuhkan oleh setiap orang dan intensitas keterlibatan teknologi dalam kehidupan manusia kedepan semakin tinggi, untuk itu teknologi perlu diajarkan kepada para siswa mereka (Rakinen 2005). Salah satu upaya memperkenalkan teknologi sejak dini adalah dengan mengembangkan dan mengimplementasikan program pendidikan teknologi melalui pendidikan formal di SD dan SMP.

Fisika merupakan salah mata pelajaran yang masih perlu dikaji implementasinya di sekolah. Pencapaian fisika hingga saat ini memang belum memuaskan khususnya pengembangan kreativitas siswa, bahkan pembelajaran fisika di sekolah telah membunuh kreativitas siswa (May On, 2007), Sebagian besar guru mata pelajaran fisika di Indonesia miskin kreativitas, wawasan, pengetahuan, serta tidak progresif. Selain itu, hasil penelitian pendidikan dalam proses pembelajaran belum dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kualitas calon guru fisika. Semua itu pada akhirnya akan menyebabkan proses pembelajaran fisika di sekolah menjadi kering dan hampa serta tidak bermakna (Mundilarto, 2005).

Kreativitas merupakan kekuatan sumber daya manusia yang handal untuk menggerakkan pembangunan nasional melalui perannya dalam penelusuran,

pengembangan, dan penemuan dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi [4]. Menurut Jellen dan Urban [2]. kreativitas siswa Indonesia cenderung rendah dibandingkan dengan beberapa negara lain yang diteliti. Hasil pengamatan B.J. Habibie [3] bahwa Sistem Pendidikan Indonesia belum memberi ruang yang lebih luas bagi pengembangan kemampuan kreatif, khususnya berpikir kreatif siswa. Studi yang dilakukan oleh [5] mengenai upaya pengembangan kreativitas di sekolah menunjukkan bahwa perhatian sekolah terhadap potensi belajar siswa masih terbatas pada aspek berpikir konvergen dan masih kurang memperhatikan proses berpikir kreatif dalam proses belajar mengajar. Menurut Richard Florida (Mugasejati, 2007) perubahan penting dalam abad 21 adalah semakin kuatnya “kelas kreatif” sebagai pendorong roda ekonomi global. Selain itu daya saing global suatu negara sangat berhubungan dengan presentase kelas kreatifnya, artinya semakin tinggi kelas kreatifnya maka negara tersebut akan sukses menjadi peserta aktif dalam persaingan global.

Teknologi merupakan konsep yang sangat luas, kompleks, dan komprehensif. Konsep teknologi selalu berhubungan dengan teknologi modern dan teknologi tradisional serta berhubungan dengan perubahan sosial dan budaya masyarakat. Webber (1997) menyatakan bahwa teknologi adalah suatu hal yang berkaitan dengan perancangan, pembuatan/konstruksi dan penggunaan suatu peralatan benda kerja sebagai pemecahannya.

Dalam *Standards for technological Literacy* (ITEA, 2000) dinyatakan bahwa teknologi berhubungan dengan bagaimana manusia memodifikasi alam sesuai dengan kebutuhannya. Hutchinson & Kartnitzigh (Annette Thijs, *Basic Technology Education*, 2000), mengemukakan teknologi sebagai

proses yang dilakukan manusia untuk membuat hidupnya lebih nyaman, yang dalam proses tersebut keinginan manusia dipenuhi dengan cara memecahkan masalah, menerapkan pengetahuan, mengembangkan peralatan serta menghasilkan suatu karya teknologi. Doornekamp (1995) menyatakan teknologi sebagai suatu bidang aktivitas manusia (di dalamnya terdapat produk dan proses) yang didasarkan pada akumulasi pengetahuan dan ketrampilan. Definisi teknologi secara komprehensif disimpulkan oleh Iskandar Alisyahbana [3], yaitu: cara melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan alat dan akal (*hardware* dan *software*) sehingga seakan-akan memperpanjang, memperkuat, atau membuat lebih ampuh anggota tubuh, pancaindera dan otak manusia.

Pendidikan Teknologi Dasar (PTD) merupakan suatu studi atau kajian yang mengacu pada sains dan teknologi dimana siswa mempunyai kesempatan untuk mendiskusikan isu-isu tentang teknologi dan masyarakat. Disamping itu siswa juga belajar memahami dan menangani alat-alat teknologi dan menghasilkan atau membuat peralatan teknologi sederhana melalui aktivitas mendisain dan membuat. Sesuai definisi yang dikemukakan oleh *International Technology Education Association* (2001), Pendidikan teknologi adalah suatu studi tentang teknologi yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar tentang proses dan pengetahuan yang berhubungan dengan teknologi yang diperlukan untuk memecahkan masalah dan memperluas kemampuan manusia.

Pendidikan Teknologi Dasar (PTD) secara proporsional mengembangkan ketrampilan berpikir dan ketrampilan *vocational*. Terdapat tiga domain yang menjadi acuan dalam

pengembangan kemampuan/kompetensi yang harus dimiliki siswa setelah mempelajari PTD. *Domain A*: Teknologi dan Masyarakat, *domain B*: Penanganan Produk Teknologi, dan *domain C*: Perancangan dan Pembuatan Produk Teknologi yang dilandasi oleh tiga (3) pilar pengembangan teknologi yaitu materi, energi, dan informasi. Area teknologi yang menjadi pokok bahasan dalam PTD dikelompokkan menjadi (1) Teknologi konstruksi, (2) Teknologi industri, (3) Teknologi komunikasi dan informasi (TI), (4) Teknologi transportasi, (5) Teknologi energi, dan (6) Teknologi bio (termasuk di dalamnya teknologi pertanian dan lingkungan)

Beberapa studi yang berkaitan dengan Pendidikan Teknologi Dasar sebagai pendidikan umum memberikan dua hasil studi, yakni: studi tentang pendidikan teknologi di beberapa negara, dan studi tentang Pendidikan Teknologi Dasar di Indonesia. Sejumlah studi tentang Pendidikan Teknologi di beberapa negara menunjukkan bahwa: (1) Pendidikan Teknologi mampu meningkatkan keterampilan berpikir siswa serta memiliki kemampuan khusus agar dapat hidup mandiri di masa depannya [1], Hendley & Lyle, 1996); (2) Pelajaran Fisika di beberapa negara berkembang di Asia tidak dilengkapi dengan pengetahuan dan kemampuan yang membuat mereka mampu memecahkan masalah kehidupan sehari-hari untuk memperbaiki kualitas kehidupannya meskipun tentang teknologi sudah diberikan ketika mereka memasuki sekolah menengah dan siswa tidak mampu memecahkan masalah, lemah dalam proses penemuan, siswa tidak dapat mengembangkan inovasi, serta tidak dapat mentransfer teknologi (Ferrer, 1996); dan (4) Hasil studi Griffiths & Health (1996) menunjukkan bahwa proses Fisika adalah *discovering* dan *uncovering*,

sedangkan proses teknologi adalah *disigning, making, dan inventing* dan tujuan pembelajaran Fisika adalah menemukan sesuatu, sedangkan tujuan teknologi adalah membuat kehidupan menjadi lebih mudah dan membuat barang lebih cepat dan lebih baik. Beberapa studi tentang Pendidikan Teknologi atau pendekatan teknologi yang dilakukan di Indonesia, menunjukkan: dengan menggunakan teknologi sebagai *tools* dan teknologi sebagai *knowledge* atau *product knowledge* pembelajaran lebih menarik, meningkatkan sikap ilmiah siswa, meningkatkan prestasi belajar fisika, meningkatkan motivasi berprestasi siswa (Budikase, 2000, Mudiany, 2000, Nurfitriani, dan Cahyaningsih, 2000). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mc.Cunie (1992), Stever & Small (1992), dan Mulyati (1997).

Upaya memperkenalkan teknologi dalam proses pendidikan dan melalui pendidikan formal di sekolah tentu saja perlu dikaji, dalam rangka mendalami kemungkinan penyertaan pendidikan teknologi dalam sistem pendidikan dasar di Indonesia dalam upaya meningkatkan *technological literacy* dan kreativitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan untuk mengkaji efektifitas pembelajaran fisika dalam meningkatkan *technological literacy* dan kreativitas melalui implementasi pembelajaran PTD dikembangkan dengan menggunakan kerangka pikir: Proses pembelajaran fisika yang tepat akan optimal apabila pembelajaran tersebut lebih banyak melibatkan siswa dengan memanfaatkan teknologi dan alam sekitarnya selain dapat mengembangkan kemampuan fisika, juga dapat menjadikan siswa melek teknologi (*Technological literacy*), dapat berpikir konvergen dan berpikir divergen, serta menumbuhkan

kreativitas. Kemampuan fisika dan kreativitas siswa memang merupakan dua parameter yang sulit ditentukan hubungan kausalitasnya. Orang yang kreatif belum tentu mempunyai kemampuan fisika yang baik atau tinggi, begitu pula sebaliknya. Namun, apabila orang yang dimaksud memiliki *technological literacy* maka kreativitas yang muncul mendukung kemampuan fisika mereka. Hal tersebut diduga menjadi signifikan jika ada peran dari pendidikan teknologi.

Desain penelitian yang digunakan pada tahap pelaksanaan adalah *Matching pretest-posttest control group design*. Pada desain ini dipilih dua kelas dari dua sekolah menengah pertama (SMP) yang berbeda tetapi memiliki karakteristik yang dianggap sama, salah satu kesamaan tersebut adalah NUN siswa, sekolah yang pembelajaran PTD sebagai sekolah eksperimen. Pengaruh dari proses pembelajaran PTD ini akan dilihat karakteristik (variabel) yaitu: *Technological Literacy* dan Kreativitas siswa.

Data dalam penelitian ini dijangkau menggunakan dua perangkat alat tes, yaitu tes pemahaman *Technological Literacy* (TL) dan tes Kreativitas siswa (KR), kedua alat tes tersebut dipergunakan untuk mengambil data penelitian. Validitas dan reliabilitas instrumen merupakan aturan baku yang harus diperhatikan, karena data yang baik (sesungguhnya) hanya bisa diperoleh dari instrumen yang baik pula, sehingga untuk menjaga hal tersebut maka sebelum pengambilan data perlu dilakukan pengaturan dalam penyusunan instrumen maupun pengujian validitas dan reliabilitas instrumen tersebut. Uji coba instrumen diperlukan dalam rangka pengujian empiris dari alat ukur yang akan digunakan, karena berdasarkan data hasil uji coba tersebut maka pengujian validitas dan reliabilitas instrumen penelitian bisa dilaksanakan.

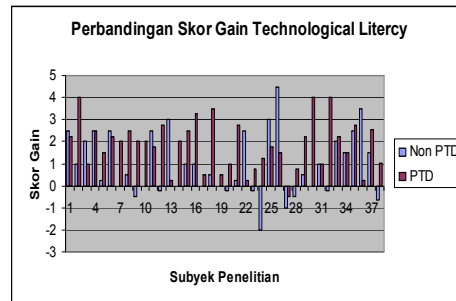
Prosedur penelitian untuk menguji efektivitas pembelajaran fisika dalam meningkatkan *technological literacy* dan kreativitas siswa dilakukan dengan mengembangkan berbagai perangkat pembelajaran antara lain: Silabus, Rencana Pengembangan Pembelajaran (RPP), Skenario, dan modul pembelajaran PTD dengan materi teknologi yang sesuai dengan substansi fisika kelas 3 SMP Semester-1, yaitu: Listrik Dinamis. Bersamaan dengan pengembangan perangkat pembelajaran, disusun pula instrumen *technological literacy* dan kreativitas.

Pengolahan, analisis data, dan uji efektifitas perbedaan dilakukan setelah semua data terkumpul. Data yang diuji dalam penelitian ini berupa gain yang ternormalisasi mengingat dalam penelitian ini berkaitan dengan masalah efektivitas sebuah perlakuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pembelajaran PTD terhadap dua parameter yaitu: pemahaman *Technological Literacy* (TL) dan kreativitas siswa (KR).

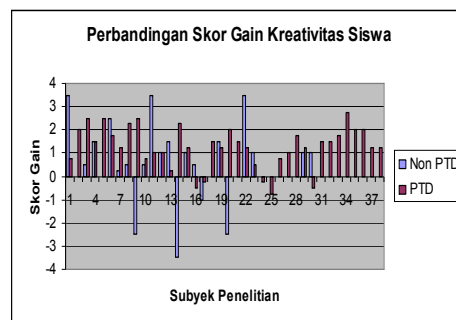
TEMUAN PENELITIAN

Hasil-hasil penelitian berupa data penelitian sebelum dan sesudah memperoleh perlakuan. Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa hasil tes dua parameter penelitian yaitu; pemahaman *Technological Literacy* (TL) dan Kreativitas siswa (KR) antara siswa yang memperoleh pembelajaran PTD dengan non PTD, pembelajaran non PTD adalah pembelajaran fisika dengan topik yang sama dengan pembelajaran PTD, yaitu listrik dinamis. Data hasil penelitian merupakan gambaran mengenai bagaimana efektivitas pembelajaran melalui model Pendidikan Teknologi Dasar (PTD) dan melalui Non PTD terhadap peningkatan *technological literacy* dan kreativitas

siswa, data ini berupa skor pre tes dan pos tes dari dua instrumen tes yaitu, TL dan KR, dari skor pre tes dan pos tes ini kemudian dihitung gain ternormalisasi masing-masing hasil test tersebut. Sebaran data gain dari masing-masing parameter penelitian antara sekolah yang melaksanakan pembelajaran fisika melalui PTD dan Non PTD menunjukkan perbandingan skor gain aspek *technological literacy* siswa antara pembelajaran fisika yang melalui PTD dan Non PTD ditunjukkan oleh Gambar-1 dan kreativitas siswa ditunjukkan Gambar-2.



Gambar-1. Diagram Sebaran Data Gain *Technological Literacy*



Gambar-2. Diagram Sebaran Data Gain Kreativitas Siswa

Perolehan rata-rata gain untuk kedua parameter yang diteliti pada sekolah PTD dan Non PTD ditunjukkan pada tabel-1. dan data lengkap skor pretes dan postes untuk *technological literacy* dan kreativitas siswa.

Tabel-1 Rata-Rata Gain Parameter Penelitian

Parameter Penelitian	PTD	Non PTD
<i>Technological Literacy</i>	1.84	0.97
Kreativitas Siswa	1.25	0.38

Rata-rata gain untuk masing-masing parameter topik listrik dinamis seperti yang ditunjukkan dalam tabel-1 menggambarkan bahwa pembelajaran melalui PTD lebih tinggi dari Non PTD, tetapi perbedaan itu masih belum bermakna secara jelas. Oleh karena itu agar perbedaan ini dapat bermakna, maka perlu diketahui efektifitas pembelajaran listrik dinamis melalui PTD dan non PTD, untuk itu diperlukan perhitungan statistik melalui gain yang ternormalisasi.

Pembelajaran listrik dinamis melalui non PTD nilai skor gain ternormalisasi untuk *Technological Literacy* adalah sebagai berikut; Nilai maksimum 0,69, nilai minimum -0,44, rata-rata, 0,16, dan standar deviasinya 0,26. Sedangkan nilai skor gain ternormalisasi untuk Kreativitas Siswa sebagai berikut: nilai maksimum 0,54; nilai minimum -1,67; rata-rata 0,03; dan standar deviasinya 0,44. Berdasarkan kriteria keefektifan pembelajaran yang dikemukakan oleh Hake (1998) terdapat tiga kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi maka nilai rata-rata skor gain ternormalisasi untuk *Technological Literacy* 0,16 ini tergolong rendah. Hal ini berarti bahwa efektifitas pembelajaran listrik dinamis melalui non PTD terhadap *Technological Literacy* termasuk katagori rendah dan rata-rata nilai skor gain ternormalisasi untuk Kreativitas Siswa adalah 0,03. Hal ini menunjukkan bahwa efektifitas pembelajaran listrik dinamis melalui non PTD terhadap kreativitas siswa termasuk katagori rendah.

Pembelajaran listrik dinamis melalui PTD nilai skor gain ternormalisasi untuk *Technological*

Literacy adalah sebagai berikut. Nilai maksimum 0,8; nilai minimum -0,33; rata-rata 0,44; dan standar deviasinya 0,25, sedangkan nilai skor gain ternormalisasi untuk Kreativitas Siswa sebagai berikut: nilai maksimum 0,71; nilai minimum -0,40; rata-rata 0,33; dan standar deviasinya 0,26. Rata-rata nilai skor gain ternormalisasi untuk *Technological Literacy* adalah 0,44 hal ini menunjukkan bahwa efektifitas pembelajaran listrik dinamis melalui PTD terhadap *Technological Literacy* termasuk katagori sedang dan rata-rata nilai skor gain ternormalisasi untuk Kreativitas Siswa adalah 0,33. Hal ini menunjukkan bahwa efektifitas pembelajaran listrik dinamis melalui PTD terhadap Kreativitas Siswa termasuk katagori sedang.

Dengan membandingkan perolehan rata-rata gain ternormalisasi antara pembelajaran listrik dinamis melalui PTD dan non PTD, pembelajaran listrik dinamis melalui PTD lebih efektif meningkatkan *technological literacy* dan kreativitas siswa dibandingkan dengan pembelajaran listrik dinamis melalui non PTD. Walaupun demikian perlu diuji kebermaknaan dari perbedaan perolehan gain ternormalisasi pada aspek *technological literacy* dan kreativitas siswa antara yang menggunakan PTD dan non PTD. Untuk menguji kebermaknaan tersebut diperlukan data statistic antara lain sebagai berikut:

1. Karakteristik data statistik gain ternormalisasi dari kelas PTD dan non PTD untuk setiap aspek adalah seperti pada tabel-2.

Tabel-2 Karakteristik Data Gain Ternormalisasi pada PTD dan non PTD

No	Data	PTD		NON PTD	
		TL	KR	TL	KR
1	Max	0,8	0,71	0,69	0,54
2	Min	-0,33	-0,4	-0,44	-1,67
3	Mean	0,44	0,33	0,16	0,03
4	SD	0,25	0,26	0,26	0,44

- Normalitas gain ternormalisasi dari masing-masing kelompok eksperimen dan kelompok kontrol maka dilakukan dengan uji statistik chi-kuadrat (X^2), uji ini dilakukan terhadap masing-masing parameter penelitian dari masing-masing kelompok, hasil perhitungannya diperoleh seperti pada tabel-3

Tabel-3 Uji Normalitas Gain Ternormalisasi pada PTD dan non PTD

No	Data	PTD		NON PTD	
		TL	KR	TL	KR
1	X^2_{hitung}	5,95	16,19	6,92	235,78
2	X^2_{tabel}	7,81	7,81	7,81	7,81
3	Mean	0,44	0,33	0,16	0,03
4	SD	0,25	0,26	0,26	0,44

- Pengujian dilakukan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan $dk = 3$, sehingga dari tabel X^2 diperoleh $X^2_{0,95(3)} = 7,81$. Dari tabel 4.12 terlihat bahwa nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ untuk TL pada masing-masing kelompok (PTD dan Non PTD), sedangkan untuk KR ternyata $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ pada masing-masing kelompok. Hal ini berarti bahwa gain ternormalisasi pada TL (*Technological Literacy*) terdistribusi **normal** baik pada kelas PTD maupun non PTD, sedangkan gain ternormalisasi pada KR (Kreativitas) terdistribusi **tidak normal** baik pada kelas PTD maupun Non PTD.
- Uji homogenitas dilakukan setelah diketahui bahwa TL berdistribusi normal, oleh karena itu perlu dianalisis apakah TL pada model pembelajaran PTD dan non PTD homogen. Hasil perhitungan uji homogenitas ini telah diperoleh seperti pada tabel-4

Tabel-4 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas TL

No	Data Statistik	TL
1	Varians PTD (S_1^2)	0,0625
2	Varians N PTD (S_2^2)	0,0676
3	dk_1	37
4	dk_2	37
5	F_{hitung}	1,0816

- Pengujian homogenitas dilakukan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan $dk_1 = dk_2 = 37$, sehingga dari tabel F diperoleh bahwa nilai $F_{0,05(37,37)} = 1,72$. Dari tabel-4 terlihat bahwa untuk TL nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ Hal ini berarti bahwa pasangan data varians TL dari PTD dan Non PTD berdistribusi homogen.

Dari hasil uji normalitas dan homogenitas ini mensyaratkan bahwa dalam pengujian hipotesisnya tidak disamakan pada setiap parameter penelitian, tetapi mengikuti aturan sebagai berikut: parameter KR diuji dengan statistik non-parametrik karena distribusinya tidak normal, sedangkan parameter TL harus diuji dengan uji t karena terdistribusi normal dan homogen.

Pengujian *hipotesis* bertujuan untuk membuktikan kebermaknaan efektivitas pembelajaran listrik dinamis melalui PTD dan non PTD, parameter efektivitas pembelajarannya dilihat dari dua hal yaitu gain ternormalisasi pemahaman *Technological Literacy* (TL) dan kreativitas siswa (KR), oleh karena itu ada dua H_0 (hipotesis nol) yaitu;

- H_0 : Tidak ada perbedaan efektivitas pembelajaran listrik dinamis antara yang melalui PTD dan non PTD dalam meningkatkan pemahaman *Technological Literacy*.
- H_0 : Tidak ada perbedaan efektivitas pembelajaran listrik

dinamis antara yang melalui PTD dan non PTD dalam meningkatkan Kreativitas siswa.

Pengujian pertama tentang pemahaman *Technological Literacy* dilakukan dengan menggunakan uji t melalui data gain ternormalisasi dari TL pembelajaran listrik magnet melalui PTD dan non PTD, hasil perhitungan statistiknya seperti pada tabel-5.

Tabel-5 Pengujian Pemahaman *Technological Literacy*

No	Data Statistik	PTD	Non PTD
1	Varians (S_i^2)	0,0625	0,0676
2	Rata-rata (X_i)	0,44	0,16
3	Jumlah sampel (ni)	38	38
4	Varians gabung (Sg_i^2)	0,25505	
5	t_{hitung}	4,78532	

Pengujian hipotesis (H_0) dilakukan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2) = 74$, sehingga nilai t_{tabel} dapat diperoleh dari tabel t sebagai berikut: $t_{0,95(60)} = 1,67$, $t_{0,95(120)} = 1,68$, maka $t_{0,95(74)} = 1,67$. Dari tabel-5 terlihat bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini berarti bahwa H_0 ditolak atau H_1 diterima, dengan demikian berarti terdapat perbedaan signifikan terhadap efektifitas pembelajaran listrik dinamis melalui PTD dan melalui non PTD dalam meningkatkan pemahaman *Technological Literacy*. Hal ini didukung pula oleh nilai rata-rata gain ternormalisasi TL pada pembelajaran listrik dinamis melalui PTD sebesar 0,44 yang tergolong dalam katagori sedang, sedangkan pada pembelajaran listrik dinamis melalui non PTD nilai rata-rata gain ternormalisasi TL-nya adalah 0,16

yang tergolong dalam katagori rendah. Dengan demikian bahwa proses pembelajaran listrik dinamis melalui PTD lebih efektif dari non PTD dalam mengembangkan pemahaman *Technological Literacy*. Pengujian kedua tentang kreativitas siswa dilakukan dengan menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji Mann-Whitney (uji-U) dari gain ternormalisasi kreativitas siswa (KR) pada kelas PTD dan non PTD, hasil perhitungan statistiknya seperti pada tabel-7

Tabel-7 Pengujian Kreativitas Siswa

No	Data Statistik	PTD	Non PTD
1	Jumlah siswa (ni)	38	38
2	Jumlah rangking	1872	1054
3	U statistik	1131	
4	Mean ekspektasi En	722	
5	Standar deviasi Sn	96,26	
6	Z_{hitung}	4,25	

Pengujian hipotesis (H_0) dilakukan dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan nilai $Z_{tabel} = 1,64$. H_0 diterima jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ sedangkan hasil analisis diperoleh $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, ini berarti bahwa ada perbedaan efektifitas pembelajaran listrik dinamis melalui PTD dalam meningkatkan kreativitas siswa. Hal ini didukung pula oleh nilai rata-rata gain ternormalisasi kreativitas siswa pada pembelajaran listrik dinamis melalui PTD sebesar 0,33 yang tergolong dalam katagori sedang, sedangkan pada pembelajaran listrik dinamis melalui non PTD nilai rata-rata gain ternormalisasi kreativitasnya adalah 0,03 yang tergolong dalam katagori rendah. Dengan demikian bahwa proses pembelajaran listrik dinamis melalui

PTD lebih efektif dari pada non PTD dalam mengembangkan kreativitas siswa.

Pembelajaran listrik dinamis melalui PTD merupakan salah satu upaya menjawab permasalahan penelitian bahwa *technological literacy* pada saat ini dan saat yang akan datang merupakan suatu kebutuhan umat manusia termasuk bangsa Indonesia karena intensitas keterlibatan teknologi dalam kehidupan manusia intensitas nya akan semakin tinggi. Studi yang dilakukan oleh Aikenkord, Fleming dan Ryan (1987) tentang VOSTS (*Views an Science Technology and Society*) menemukan bahwa sebagian besar siswa merefrensikan teknologi dalam sains. Robert C. Wicklein (1997) menyatakan bahwa aplikasi “*hands-on*” dalam Pendidikan Teknologi merupakan sesuatu yang sangat berharga, sedangkan menurut Hennessey & Mc. Cormick (1994) kemampuan *Techno-Logical* dapat dibagi menjadi kemampuan prosedural yang berkaitan dengan aktivitas teknologi, dan pengetahuan konseptual berhubungan dengan konten pokok teknologi, hal ini sesuai dengan dua tujuan dalam kurikulum teknologi di Inggris yaitu merancang dan membuat (ITEA, 1998). Dengan demikian prinsip PTD yang dikembangkan di Indonesia adalah “*Pikir, Gambar, Buat, dan Uji*” (**PGBU**).

Proses PGBU tersebut tidak hanya menuntut pengembangan kemampuan *hands-on* saja tetapi merupakan gabungan dengan *minds-on*, menjadi pemecah masalah yang bebas, menjadi kreatif dan reflektif, dan menjadi kritis dan ekspresif seperti diungkapkan Mayer (1992). Upaya meningkatkan kreativitas siswa melalui PGBU dalam Pembelajaran PTD, dilakukan juga di beberapa negara antara lain: *Rancangan-Membuat-Menilai* (Komisi pendidikan Australia,1994), *Identifikasi-Membuat-*

Evaluasi (Departemen Pendidikan UK, 1995), dan *mendefinisikan Masalah-Gagasan-Uji model* (Asosiasi Pendidikan Teknologi Internasional USA,1998). Dengan demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran listrik dinamis melalui PTD dengan menggunakan PGBU, yaitu: *berPikir, mengGambar/menDisain, memBuat, dan mengUji* menjadikan siswa pemecah masalah yang bebas, kreatif dan reflektif, serta kritis dan ekspresif. Hal ini ternyata mampu meningkatkan kreativitas siswa. Dengan demikian Pendidikan Teknologi Dasar merupakan alternatif pembelajaran khususnya pembelajaran fisika yang dapat mengembangkan kreativitas siswa.

KESIMPULAN

Sains adalah ilmu yang mempelajari alam, dan teknologi memperluas kemampuan orang untuk memodifikasi dunia. Sains dan teknologi adalah berbeda, namun simbiotik. Ketika orang menggunakan teknologi untuk mengubah dunia pada dasarnya adalah membuat satu dampak terhadap sains. Sains bergantung pada pengembangan teknologi, tes, eksperimen, memverifikasi, dan menerapkan banyak dari hukum alam, teori, dan prinsip. Demikian juga, teknologi bergantung pada sains untuk pemahaman bagaimana alam tersusun serta fungsinya. Pembelajaran listrik dinamis melalui PTD adalah program teknologi sedangkan pembelajaran listrik dinamis melalui non PTD adalah pembelajaran fisika merupakan bagian dari sains.

Hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa pembelajaran listrik dinamis melalui PTD lebih signifikan meningkatkan *technological literacy* dan kreativitas siswa dibandingkan dengan yang melalui non PTD. Sehingga secara keseluruhan model pembelajaran fisika melalui Pendidikan Teknologi Dasar

(PTD) lebih efektif meningkatkan pemahaman *technological literacy* dan kreativitas dibandingkan pembelajaran fisika melalui non PTD serta peningkatan pemahaman *technological literacy* tersebut terlihat lebih nyata dibandingkan non PTD. Selain itu pembelajaran listrik dinamis melalui PTD memberi pengaruh lebih nyata dalam meningkatkan kreativitas siswa dibandingkan yang melalui non PTD.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dlamini B, et al. 1996. *Liked and Disliked Learning Activities : Respon of Swazi Student to Science Material With a Technological Approach*. *Journal Research in Science & Technological Education*. Vol. 14. No. 2.
- [2]. Supriadi, D. 1994. *Kreativitas, Kebudayaan & Perkembangan Iptek*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- [3]. Sukmadinata, N. S. 1997. *Pengembangan Kurikulum, Teori dan Praktek*. Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- [4]. Ruindungan, M. G. 1996. *Model Bimbingan Peningkatan Kreativitas Siswa Sekolah Menengah Umum*. Disertasi. PPS IKIP Bandung.
- [5]. Munandar, S.C.U. 1977. *Creativity and Education*. Dissertation. Fakultas Psikologi. UI. Jakarta. Tidak diterbitkan.