

# **Analysis of Correlational Study among Students' Physics Ability, Technological Literacy and Creativity on Basic Technology Education Program in Junior High School**

*Didi T. Chandra and Nuryani Rustaman  
Indonesia University of Education*

**Abstract:** The relation between students physics skill, technological literacy and students' creativity on basic technology education program in junior high school was studied to analyze rationale about the importance of basic technology education as part of junior high school core curriculum. Effort in introducing technology through basic technology education to Indonesian young students as early as possible through formal education has been structured and systematic, but has not been explicitly as part of junior high school core curriculum. Type of constellation among students' physics ability, technological literacy and creativity was studied using Matching pretest-posttest control group design with path analysis. The study resulted in three pair rational relation among the three variables as follows. Firstly, both of path of technological literacy-physics ability and path of technological literacy- student's creativity in basic technology education learning process are not significant and indirect effect. Secondly, path student's creativity and physics ability is causality correlation, significant path and a directly effect. And thirdly, path of physics ability and technological literacy is not significant and indirect effect.

**Keywords:** *Basic technology education, Physics ability, Technological Literacy, creativity, (junior high school students)*

## **Pendahuluan**

Pembangunan pendidikan di Indonesia diarahkan untuk meningkatkan mutu pendidikan yang dapat meningkatkan sumber daya manusia agar siap memasuki era globalisasi, karena hanya bangsa yang memiliki kualitas sumber daya manusia yang unggul serta menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi yang akan dapat berperan aktif di dunia internasional, bangsa yang lemah akan menjadi obyek dari bangsa lain serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi itu sendiri. Teknologi saat ini menjadi bagian dari kehidupan manusia dan pada tahun-tahun yang akan datang intensitas keterlibatan teknologi dalam kehidupan manusia akan

semakin tinggi. Dengan demikian bangsa yang tidak mempersiapkan diri dengan baik akan tertinggal dan menjadi obyek bangsa lain yang menguasai teknologi.

Salah satu upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah inovasi di bidang pendidikan formal dengan memperkenalkan kepada peserta didik sedini mungkin tentang ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk itu perlu dikembangkan program pendidikan teknologi dalam kerangka permasalahan sebagai berikut: (1) 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, dengan demikian pengembangan pendidikan berorientasi teknologi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan masyarakat agar memiliki *technological literacy*. Kondisi ini menarik untuk dikaji bagaimana pengaruh implementasi pendidikan teknologi dasar terhadap peningkatan kemampuan *technological literacy* siswa SMP. (2) Fisika adalah mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik, mulai dari jenjang Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas. Mutu pendidikan fisika di Indonesia, ditinjau dari perolehan Nilai Ujian Nasional (NUN) masih memprihatinkan. Oleh karena itu pembelajaran fisika harus dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan ilmiah siswa. (3) Hakikat dan peranan Kreativitas dalam pendidikan adalah sebagai dimensi yang memberi ciri keunggulan bagi pertumbuhan diri yang sehat, efektif, dan produktif (Ruindungan, 1996), oleh karena itu perlu diupayakan pengembangan pembelajaran yang berorientasi pada teknologi yang dapat merangsang dan meningkatkan kreativitas siswa pada jenjang SMP.

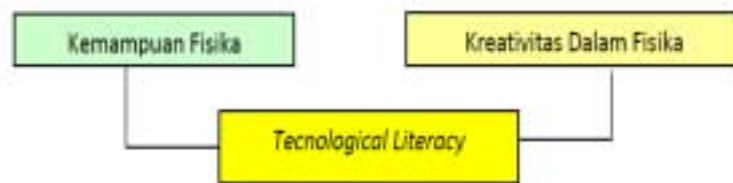
Dengan upaya memperkenalkan teknologi dalam proses pendidikan melalui pendidikan formal di sekolah perlu dikaji, dalam rangka mendalami kemungkinan penyertaan pendidikan teknologi, khususnya dalam pembelajaran fisika, terutama

dalam hal; *Pertama* mengembangkan pembelajaran fisika bukan hanya sekedar pencapaian dalam konsep fisika, tetapi juga dalam *technological literacy*, dan kreativitas; mengembangkan pembelajaran PTD dalam pengkajian yang lebih komprehensif dan bersifat menyeluruh untuk pembuatan keputusan inherensi teknologi dalam pembelajaran; *Kedua* membentuk kesinambungan aplikasi teknologi dalam pembelajaran fisika; *Ketiga* memberikan pengalaman dengan arah proses pengetahuan dan konteks yang lebih luas dalam mengembangkan melek teknologi melalui pembelajaran fisika.

#### **Metode Penelitian.**

Penelitian yang dilaksanakan untuk mengkaji Kemampuan fisika, *technological literacy*, dan kreativitas dalam pembelajaran PTD dan dikembangkan dengan menggunakan kerangka pikir: Kemampuan fisika sangat bergantung atau ditentukan oleh proses pembelajaran yang tepat, akan optimal apabila pembelajarannya lebih banyak melibatkan siswa dengan memanfaatkan teknologi dan alam sekitarnya sehingga selain 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 melek teknologi maka kreativitas yang muncul mendukung kemampuan fisika mereka. Hal tersebut diduga menjadi signifikan jika ada peran dari pendidikan teknologi.

Berdasarkan kerangka pikir tersebut, peneliti menduga ada konstelasi antara ketiga parameter kemampuan fisika, *technological literacy*, dan kreativitas siswa. Konstelasi tersebut perlu di kaji untuk lebih meyakinkan hubungan ketiga parameter tersebut setelah diberikan pembelajaran PTD. Konstelasi yang dibangun secara hipotetis adalah sebagai berikut.



Gambar.1 Diagram Konstelasi Tiga Parameter Penelitian

Konstelasi tersebut akan dikaji melalui penelitian ini, yaitu apakah terdapat jalur (*path analysis*) antar ketiga parameter tersebut. Dari konstelasi ini, peneliti akan mengkaji signifikansi hubungan antar dua variabel yaitu melalui pembelajaran PTD.

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 dari tiga karakteristik (variabel) yaitu; Kemampuan Fisika, *Technological Literacy*, dan Kreativitas siswa.

### **Instrumen Penelitian**

Data dalam penelitian ini dijaring menggunakan tiga perangkat alat tes, yaitu tes pemahaman *Technological Literacy* (TL), tes kemampuan Fisika (KF) dan tes Kreativitas siswa (KR), ketiga 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 instrumennya 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.

### **Validitas Instrumen**

Dalam penelitian ini ada tiga alat tes maka dalam mengambil tes pembandingan mesti dilakukan secara hati-hati, oleh karena itu untuk nilai tes kemampuan fisika dan pemahaman *technological literacy* dikorelasikan dengan nilai tes Sumatif Fisika, sedangkan nilai tes kreativitas siswa dikorelasikan dengan nilai praktikum Fisika.

Hasil perhitungan statistik (korelasi) dari data uji coba *Technological Literacy* dan Kemampuan Fisika melalui pembelajaran PTD dengan nilai tes Sumatif mata pelajaran Fisika diperoleh thitung  $TL=5.88$  dan thitung  $KF=2.61$  sedangkan nilai ttabel dapat diperoleh dari tabel t sebagai berikut:  $t_{0,95}(30) = 1,70$ , dan  $t_{0,95}(40) = 1,68$ , maka  $t_{0,95}(36) = 1,69$ , dengan demikian thitung > ttabel baik pada TL maupun KF dengan demikian bahwa instrumen tes *Technological Literacy* dan Kemampuan Fisika yang akan digunakan dalam penelitian ini termasuk instrumen yang valid, dengan tingkat validitas instrumen tes *Technological Literacy* tergolong tinggi, sedangkan validitas Kemampuan Fisika tergolong sangat tinggi. Perhitungan koefisien korelasi untuk kreativitas siswa dengan nilai tes ujian praktikum siswa. Hasil perhitungan adalah thitung = 2.62 dan nilai ttabel dapat diperoleh dari t tabel sebagai berikut.  $t_{0,95}(30) = 1,70$ , dan  $t_{0,95}(40) = 1,68$ , maka  $t_{0,95}(36) = 1,69$ . Dengan demikian thitung > ttabel, sehingga instrumen tes Kreativitas siswa tergolong instrumen yang valid dan validitasnya tergolong sedang.

### **Reliabilitas Instrumen**

Reliabilitas instrumen diuji secara internal dengan menganalisis konsistensi instrumen pada dua kelompok penelitian (Sugiyono 2002). Uji coba instrumen

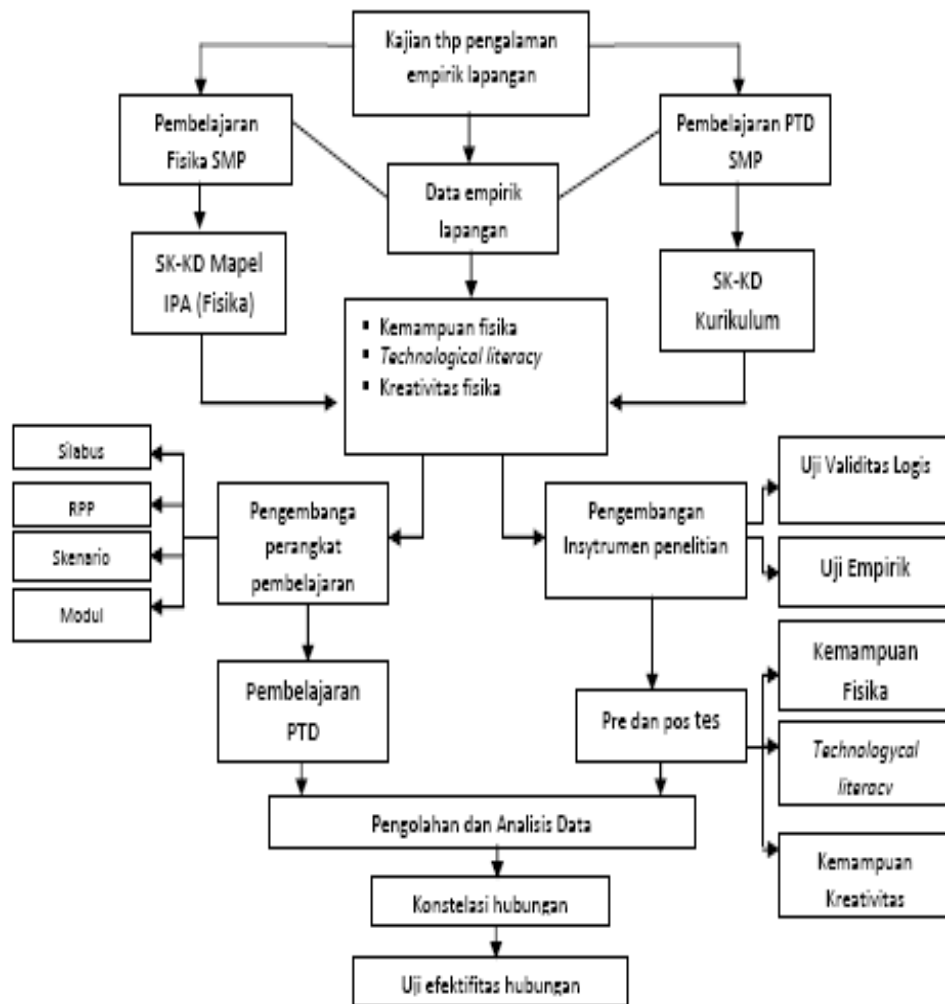
dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan Skala Alpha, diperoleh nilai  $r = 0,6617$  dan untuk  $n = 38$  dan  $\alpha = 5\%$ , diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0,388$ , hasilnya  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ , dengan

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian untuk menguji pengaruh model pembelajaran PTD dalam mengembangkan kemampuan fisika, *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 instrument penelitian yang mencakup instrument pre tes dan pos tes untuk substansi kemampuan fisika, *technological literacy*, dan kreativitas fisika.

Setelah dilakukan pre tes, langkah selanjutnya adalah pelaksanaan pembelajaran PTD materi Rangkaian Listrik Rumah Tangga di kelas-3 semester-1. Bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran tersebut proses pengambilan data juga dilaksanakan, khususnya yang berhubungan dengan kemampuan fisika. Pengambilan data melalui pos tes dilakukan setelah akhir pelaksanaan pembelajaran PTD. Ketiga tes (kemampuan fisika, *technological literacy*, dan kreativitas fisika) diberikan pada kelas eksperimen. Pengolahan, analisis data, dan uji efektifitas perbedaan dan uji hubungan (path analisis) dilakukan setelah semua data terkumpul. Alur penelitian secara lengkap diperlihatkan oleh gambar-2.

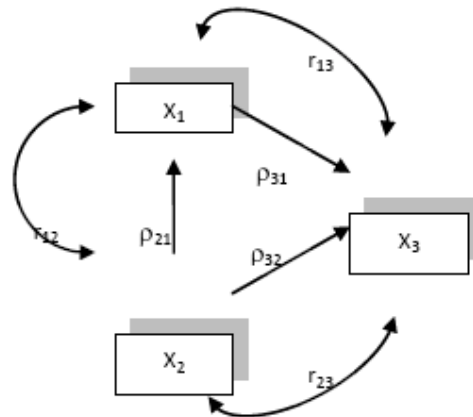
## DIAGRAM ALUR OPERASIONALISASI PENELITIAN



Gambar 2 Diagram Alur Penelitian

Teknik Analisis Data Data yang diuji dalam penelitian ini berupa gain yang ternormalisari mengingat dalam penelitian ini berkaitan dengan masalah efektivitas sebuah perlakuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pembelajaran PTD terhadap tiga parameter yaitu; pemahaman *Technological Literacy* (TL), kemampuan Fisika (KF) dan kreativitas siswa (KR), serta di kaji bagaimana

konstelasi dari ketiga parameter tersebut dengan menggunakan Analisa Jalur (*path analysis*) dengan skema sebagai berikut:



Skema tersebut menunjukkan bahwa X1 dan X2 merupakan variabel bebas untuk X3, X1 dan X2 disebut variabel eksogenus, artinya: X1 tidak disebabkan oleh X2, demikian juga sebaliknya X2 tidak disebabkan oleh X1 serta X1 dan X2 hanya tergantung pada faktor diluar model ().  $r_{ij}$  adalah koefesien korelasi antara variabel i dan variabel j, contoh:  $r_{12}$  artinya koefesien korelasi antara variabel X1 dan variabel X2 dan  $\rho_{ij}$  adalah koefesien jalur antara variabel i dan variabel j, Hasil dan Pembahasan Deskripsi statistik hasil pengolahan data penelitian berupa parameter statistik hasil analisa skor pre tes dan pos tes dari ketiga parameter yaitu: kemampuan fisika, *technological literacy*, dan kreativitas siswa dapat dilihat pada tabel-1

Tabel 1: Karakteristik Data Gain Ternormalisasi Pembelajaran PTD

No	Data	PTD		
		TL	KF	KR
1	Max	0.8	0.88	0.71
2	Min	-0.33	-0.01	-0.4
3	Mean	0.44	0.52	0.33
4	SD	0.25	0.26	0.26

Hasil perhitungan statistik yang menggambarkan karakteristik pembelajaran PTD diperoleh dengan melihat hubungan antara masing-masing parameter tersebut. Hal



yang akan digunakan untuk melakukan hubungan tersebut adalah koefisien jalur yang melupakan *Standardized Coeffisiens (Beta)* yang berasal dari tabel *Coeffisiens* untuk setiap parameternya, sedangkan koefisien korelasi ( $r$ ) adalah *Pearson correlation*.

### **1. *Technological Literacy* sebagai variable terikat**

*Technological literacy* sebagai parameter yang dipengaruhi oleh parameter kemampuan fisika dan kreativitas, koefisien jalur (1) untuk jalur kemampuan fisika terhadap *technological literacy* adalah -0.85 dan koefisien korelasi nya adalah  $r_1 = -0.082$ . Sedangkan untuk jalur kreativitas siswa terhadap *technological literacy* (2) adalah 0.018, koefisien korelasi nya adalah 0.005.

Memperhatikan hasil perhitungan bahwa koefisien jalur hubungan kemampuan fisika terhadap *technological literacy*  $1 = -0,085$  dan koefisien korelasi nya adalah  $r_1 = -0,082$ . Nilai 1 dibandingkan dengan taraf signifikansi (0.05) ternyata  $1 < 0.05$  dengan demikian jalur kemampuan fisika terhadap *technological literacy* tidak signifikan, sedangkan nilai koefisien jalur dibandingkan dengan nilai koefisien korelasinya ternyata harga  $1 < r_1$  sehingga korelasi antara kemampuan fisika dengan *technological literacy* disebabkan oleh efek tidak langsung.

Untuk hubungan antara kreativitas siswa dengan *technological literacy*, dari perhitungan diperoleh informasi bahwa koefisien jalur kreativitas siswa terhadap *technological literacy* adalah  $2 = 0.104$  dan koefisien korelasinya  $r_2 = 0.005$ . Nilai 2 dibandingkan dengan taraf signifikansinya (0.05) ternyata bahwa  $2 > 0.05$  dengan demikian jalur kreativitas siswa terhadap *technological literacy* signifikan, sedangkan jika koefisien jalur dibandingkan terhadap koefisien korelasinya ternyata harga  $2 > r_2$  dengan demikian korelasi antara kreativitas siswa dengan *technological literacy* disebabkan oleh efek langsung.

## 2. Kemampuan fisika sebagai variable terikat

Dengan memandang bahwa kemampuan fisika sebagai parameter yang dipengaruhi oleh parameter kreativitas siswa dan technological literacy, koefisien jalur (1) untuk jalur kreativitas siswa terhadap kemampuan fisika adalah 0.147 dan koefisien korelasi nya adalah  $r_1 = 0.146$ . Sedangkan untuk jalur *technological literacy* (2) terhadap kemampuan fisika adalah -0.083, koefisien korelasi adalah -0.082.

Memperhatikan hasil perhitungan bahwa koefisien jalur hubungan Kreativitas terhadap *Kemampuan fisika*  $1 = 0.147$  dan koefisien korelasi nya adalah  $r_1 = 0.146$ . Nilai 1 dibandingkan dengan taraf signifikansi (0.05) ternyata  $1 > 0.05$  dengan demikian jalur kreativitas siswa terhadap kemampuan fisika signifikan, sedangkan nilai koefisien jalur dibandingkan dengan nilai koefisien korelasinya ternyata harga  $1 > r_1$  sehingga korelasi antara kreativitas siswa dengan kemampuan fisika disebabkan oleh efek langsung.

Untuk hubungan antara *technological literacy* dengan kemampuan fisika, dari perhitungan diperoleh informasi bahwa koefisien jalur *technological literacy* terhadap kemampuan fisika adalah  $2 = -0.083$  dan koefisien korelasinya  $r_2 = -0.082$ . Nilai 2 dibandingkan dengan taraf signifikansinya (0.05) ternyata bahwa  $2 < 0.05$  dengan demikian jalur kreativitas siswa terhadap *technological literacy* tidak signifikan, sedangkan koefisien jalur dibandingkan terhadap koefisien korelasinya ternyata harga  $2 < r_2$  dengan demikian korelasi antara technological literacy terhadap kemampuan fisika disebabkan oleh efek tidak langsung.

## 3. Kreativitas siswa sebagai variable terikat

Dengan memandang bahwa kreativitas siswa sebagai parameter yang dipengaruhi oleh parameter technological literacy dan kemampuan fisika, koefisien jalur (1) untuk jalur *technological literacy* terhadap kreativitas siswa adalah 0.017 dan

koefisien korelasi nya adalah  $r_1 = 0.005$ . Sedangkan untuk jalur *kemampuan fisika* (2) terhadap kreativitas siswa adalah 0.148, koefisien korelasi nya adalah 0.146. Memperhatikan hasil perhitungan bahwa koefisien jalur hubungan technological literacy terhadap kreativitas siswa  $1 = 0.017$  dan koefisien korelasi nya adalah  $r_1 = 0.005$ . Nilai 1 dibandingkan dengan taraf signifikansi (0.05) ternyata  $1 < 0.05$  dengan demikian jalur technological literacy terhadap kreativitas siswa tidak signifikan, sedangkan nilai koefisien jalur dibandingkan dengan nilai koefisien korelasinya ternyata  $1 > r_1$  sehingga korelasi antara kreativitas siswa dengan kemampuan fisika disebabkan oleh efek langsung.

Untuk hubungan antara kemampuan fisika dengan kreativitas siswa, dari perhitungan diperoleh informasi bahwa koefisien jalur kemampuan fisika terhadap kreativitas siswa adalah  $2 = 0.148$  dan koefisien korelasinya  $r_2 = 0.146$ . Nilai 2 dibandingkan dengan taraf signifikansinya (0.05) ternyata bahwa  $2 > 0.05$  dengan demikian jalur kemampuan fisika terhadap kreativitas siswa adalah signifikan, sedangkan koefisien jalur dibandingkan terhadap koefisien korelasinya ternyata  $2 > r_2$  dengan demikian korelasi antara kemampuan fisika terhadap kreativitas siswa disebabkan oleh efek langsung

Setelah mengkaji hubungan masing-masing variabel dalam pembelajaran PTD, hasil ini menemukan bahwa antara ketiga variabel terdapat antara *technological literacy*, kemampuan fisika, dan kreativitas siswa ditunjukkan dalam tabel-2. Hal ini menggambarkan karakteristik pembelajaran fisika.

Koefisien regresi ( $r$ ) menggambarkan koefisien jalur untuk masing-masing variabel bebas dengan variabel terikatnya, sedangkan koefisien korelasi ( $r$ ) menggambarkan digambarkan hubungan antara masing-masing variabel. Dengan membandingkan masing-masing koefisien regresi dengan batas signifikansi yaitu 0.05, diperoleh apakah masing-masing jalur itu signifikan atau tidak, sedangkan

dengan membandingkan antara koefisien regresi dengan koefisien korelasi akan diperoleh hubungan kedua variabel tersebut merupakan efek langsung atau tidak langsung.

Tabel-2. Karakteristik Pembelajaran Fisika Melalui PTD

Pembelajaran Fisika		Melalui PTD	
Variabel Terikat	Variabel Bebas	Koefisien Regresi ( $\rho$ )	Interpretasi
<i>Technological Literacy</i>	Kemampuan Fisika	$\rho_1 = -0.085$ $r_1 = -0.082$	Variabel bebas bersama = 0.084
		$\rho_1 < 0.05$ $\rho_1 < r_1$	Tidak Signifikan Efek tidak langsung
	Kreativitas siswa	$\rho_2 = 0.104$ $r_2 = 0.005$	
		$\rho_2 > 0.05$ $\rho_2 > r_2$	Signifikan Efek langsung
Kemampuan Fisika	Kreativitas siswa	$\rho_1 = 0.149$ $r_1 = 0.146$	0.168
		$\rho_1 > 0.05$ $\rho_1 > r_1$	Signifikan Efek langsung
	<i>Technological literacy</i>	$\rho_2 = -0.088$ $r_2 = -0.082$	
		$\rho_2 < 0.05$ $\rho_2 < r_2$	Tidak Signifikan Efek tidak langsung
Kreativitas Siswa	<i>Technological literacy</i>	$\rho_1 = 0.018$ $r_1 = 0.005$	0.147
		$\rho_1 > 0.05$ $\rho_1 > r_1$	Tidak signifikan efek langsung
	Kemampuan Fisika	$\rho_2 = 0.148$ $r_2 = 0.146$	
		$\rho_2 > 0.05$ $\rho_2 > r_2$	Signifikan Efek langsung

Untuk pembelajaran PTD dari tabel-2 diatas konstelasi ketiga variabel *technological literacy*, kreativitas siswa dan kemampuan fisika menghasilkan hubungan yang rasional. Dari ketiga pasangan kemungkinan hubungan tersebut, jalur *technological literacy*-kemampuan fisika dan jalur *technological literacy*-kreativitas tidak signifikan dan merupakan efek tidak langsung, jalur kreativitas siswa dengan kemampuan fisika hubungannya bolak-balik dan merupakan jalur yang signifikan dan merupakan efek langsung, sedangkan jalur kemampuan fisika

tidak signifikan dan merupakan efek tidak langsung terhadap *technological literacy*.

### **Kesimpulan**

Hubungan ketiga variabel *technological literacy*, kreativitas siswa dan kemampuan fisika dalam pembelajaran PTD menghasilkan hubungan yang rasional. Dari ketiga pasangan kemungkinan hubungan tersebut, jalur *technological literacy*-kemampuan fisika dan jalur *technological literacy*-kreativitas tidak signifikan dan merupakan efek tidak langsung, jalur kreativitas siswa dengan kemampuan fisika hubungannya bolak-balik dan merupakan jalur yang signifikan dan merupakan efek langsung, sedangkan jalur kemampuan fisika tidak signifikan dan merupakan efek tidak langsung terhadap *technological literacy*. Dengan demikian secara rasional terlihat bahwa pembelajaran PTD sangat kuat mendukung peningkatan *technological literacy* yang didukung oleh kreativitas siswa dan kemudian kemampuan fisika.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dahar, Ratna Willis. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Evans, James R. (1991). *Creative Thinking*, Colledge Division, South-Western Publishing Co, Cincinnati.
- Fraenkel, Jack R & Wallen Norman E. (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education*, Mc Graw-Hill, Inc, New York.
- Gagne, E D. (1985). *The Cognitive Psychology of School Learning*. Boston, Little Brown.
- Hinduan, Achmad A. (1998). *Pembelajaran IPA SLTP Sebagai Wahana Pendidikan Umum*, Lokakarya Nasional Pembelajaran IPA, Bandung.

- Ibrahim, M Djamil. (1998). *Kurikulum 1994 IPA Pendidikan Dasar dan Menengah : Peluang dan Kendala*, Lokakarya Nasional Pembelajaran IPA, Bandung.
- John, J A & Quenouwille M H. (1997). *Ekaperimen : Disain and Analysis 2nd ed*, Charles Griffin and Company, Ltd, London.
- Kitano, M K & Kirby, D.F. (1986). *Gifted Education a Comprehensive View*, Little Brown & Co, Canada.
- Pedhazur Elazar J. (1982). *Multiple Regression in Behavioral Research, Second Edition*, Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Semiawan, Conny R. (1997). *Kurikulum Berdiferensiasi*. Jakarta: Puskur
- Slimming, David. *Implementasi Pelaksanaan Kurikulum 1994*, SSEP, 1998
- Soekamto, Toeti & Winatapura, Udin S. (1994). *Teori Belajar dan Model-model Pembelajaran*, Ditjen Dikti, Depdikbud.
- Soepangkat, Hariadi P. *Dimensi Kemampaun yang Dituntut dari Tenaga Kependidikan Berkenaan Dengan Perkembangan IPTEK dan UUSPN No.2, 1989*, Makalah, 1991.
- Weber, Ruud. (1997). *Basic Technology Education (BTE) Curriculum Indonesia*. Educaplan, Kennisspecialisten, Enschede, The Netherlands.
- Worell, Judith & Stiwell, William E. (1981). *Psychology for Teacher and Student*, New York, Mc Graww-Hill Book Co.