

HUBUNGAN ANTARA MATA KULIAH FISIKA TERAPAN DALAM KONTRIBUSINYA TERHADAP MATA KULIAH KEAHLIAN PADA MAHASISWA PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRO SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO

ImanSetiono, Dista Yoel Tadeus

Program Studi DIII Teknik Elektro Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang
Jalan Prof. Sudharto, SH Tembalang Semarang
e-mail : imansetionoms@gmail.com

ABSTRACT

ImanSetiono, Dista Yoel Tadeus, in this paper explain that physics is a branch of behavior and experimental studies. In studying the nature, physics uses mathematical language to model natural phenomena in a mathematical context. In physics research, mathematical abilities are needed as student's initial abilities in solving Physics problems. This study aims to study the relationship between courses in applied physics and courses that are the basis of developing competencies. The method used is the method of documentation and analysis using quantitative descriptive. The object of this study was students for physics subjects from student learning outcomes of student KHS grades. The results obtained from an integrated analysis provide strong results between learning outcomes and the ability of other subjects.

Keywords : *Applied physics, correlation, method of documentation*

PENDAHULUAN

Penguasaan materi fisika menuntut kemampuan berpikir logis, kritis dan kreatif, oleh karena itu model yang diterapkan hendaknya memfasilitasi aktivitas berpikir peserta didik. Titik berat yang menyebabkan lemahnya kualitas pembelajaran, yaitu berakar dari lemahnya proses pembelajaran yang tidak mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif. Berpikir kritis dan kreatif merupakan ranah berpikir tingkat tinggi, dan berpikir tingkat tinggi dapat dan seharusnya dilatihkan. Pengembangan pada ranah berpikir tingkat tinggi telah menjadi tren dan pusat perhatian utama dalam pembelajaran, bahkan otoritas kurikulum di beberapa negara maju telah mencantumkan keterampilan berpikir tingkat tinggi semisal berpikir kritis dalam kurikulumnya sebagai tujuan pembelajaran. Di Indonesia sendiri, baru pada tahun 2012 mencantumkan tujuan pembelajaran tingkat pendidikan tinggi yang salah satunya mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis. Berpikir kritis dan kreatif telah menjadi bagian yang sangat penting sebagai salah satu tujuan pembelajaran di Indonesia.

Memiliki fungsi strategis di mana setelah menjadi guru mereka harus mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Namun, hal yang menjadi kenyataan berdasarkan beberapa kajian empiris yang telah dilakukan oleh peneliti lain menemukan bahwa kebanyakan mahasiswa pada tataran perguruan tinggi kurang memahami konsep berpikir kritis walaupun secara tidak sadar mereka sebenarnya berpikir kritis dan kreatif dalam beberapa hal saat pembelajaran terjadi. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang

peneliti lakukan terhadap mahasiswa calon guru, antara lain menemukan sejumlah kegiatan yang dianggap sulit oleh mahasiswa untuk mempelajarinya dan oleh dosen untuk mengajarkannya antara lain, pembuktian pemecahan masalah yang memerlukan penalaran matematis, menemukan, generalisasi atau konjektur, dan menemukan hubungan antara data-data atau fakta yang diberikan. Kegiatan-kegiatan yang dianggap sulit tersebut, kalau kita perhatikan merupakan kegiatan yang menuntut kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Dengan demikian hasil studi pendahuluan tersebut mengindikasikan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan jika dihadapkan kepada persoalan yang memerlukan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Seiring dengan hal tersebut, peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa dapat dilakukan dengan mengupayakan peningkatan kualitas pembelajaran di dalam kelas. Hal itu dapat dilakukan dengan mengubah paradigma pembelajaran dari yang semula berpusat pada guru (*teacher centered*) beralih berpusat pada siswa (*student centered*), dan pendekatan yang semula lebih banyak tekstual berubah menjadi kontekstual. Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilakukan antara lain dengan pola pemberian masalah di awal pembelajaran, melakukan eksperimen untuk memecahkan masalah, dan melaporkan hasil eksperimen melakukan prediksi, observasi, dan menjelaskan fenomena berdasarkan pengamatan, melakukan eksplorasi dan eksperimen. Kegiatan eksperimen dan penyelidikan dalam pembelajaran fisika dapat dilaksanakan dengan berbantuan bahan ajar, salah satunya LKM

(lembar kerja mahasiswa/*worksheet*). Salah satu inovasi yang menarik yang peneliti kembangkan untuk tujuan melatih berpikir kritis dan kreatif, yaitu mengembangkan bahan ajar berbasis LKM Ceria. Ceria yang dimaksudkan, yaitu cerita fisika dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan permasalahan autentik. Penerapan bahan ajar yang dikembangkan ini, mahasiswa secara berkelompok aktif merumuskan masalah, mempelajari dan mencari sendiri materi yang terkait dengan masalah dan melaporkan solusi dari masalah. Adapun konteks permasalahan mengacu pada cerita atau pengalaman sehari-hari mahasiswa. Dosen dalam hal ini lebih banyak memfasilitasi (sebagai fasilitator pembelajaran). Dengan demikian dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya menyajikan konsep fisika dalam bentuk yang sudah jadi, namun melalui kegiatan yang mengarah pada penemuan konsep sendiri (*reinvention*), sehingga potensi pembelajaran yang demikian dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Berpikir kritis merupakan dimensi keterampilan kognitif dan dimensi disposisi afektif. Jika difokuskan pada dimensi keterampilan kognitif, maka berpikir kritis mencakup beberapa karakteristik yang meliputi proses interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan pengaturan diri, sedangkan berpikir kreatif menekankan pebelajar untuk menggunakan berbagai macam pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan, menganalisis berbagai sudut pandang, mengadaptasikan ide, dan membuat solusi baru. Berpikir kreatif juga dikenal sebagai berpikir divergen. Strategi membelajarkan keterampilan berpikir kreatif dapat dilakukan melalui pembelajaran langsung dalam model-model pemecahan masalah dan proses-proses berpikir kreatif. Proses-proses tersebut umumnya memiliki karakteristik fluency, flexibility, originality, dan elaboration.

HAKEKAT ILMU FISIKA

Hakikat Pemahaman Fisika adalah salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains, yang pada dasarnya bertujuan mempelajari dan memberi pemahaman kuantitatif terhadap berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat beserta penerapannya. Ilmu fisika berusaha menjelaskan dasar-dasar segala gejala (*phenomena*) alam. Fisika merupakan pelajaran tentang kejadian dalam alam yang memungkinkan penelitian dan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Sedangkan menurut Alonso dan Finn bahwa fisika adalah sains yang bersifat kuantitatif yang memerlukan matematika untuk menyatakannya. Dari definisi fisika sebagaimana tersebut di atas menunjukkan bahwa fisika menjelaskan dan menganalisis struktur dan peristiwa atau gejala-gejala alam. Dengan demikian diperoleh fakta, aturan, prinsip dan hukum yang dapat dipahami

melalui logika sebab akibat. Fisika dapat diperoleh melalui pendekatan yang memadukan fakta-fakta empiris melalui eksperimen dan rasionalitas melalui analisis matematika^{[1][2]}. Sebagai bagian dari sains hakekat fisika dapat ditinjau dan dipahami melalui hakekat sains^[3]. Kata sains berasal dari kata Latin *scientia*, dalam bahasa Inggris *science*, mula-mula berarti pengetahuan tetapi lama kelamaan bila orang berkata tentang *science*, maka pada umumnya yang dimaksud adalah *natural science* atau Ilmu Pengetahuan Alam. Menurut sains adalah bangunan pengetahuan yang diperoleh menggunakan metode berdasarkan observasi, bahwa sains adalah bangunan atau deretan konsep dan skema konseptual (*conceptual schemes*) yang saling berhubungan sebagai hasil dari eksperimentasi dan observasi, yang berguna dan bernilai untuk eksperimentasi dan observasi selanjutnya, bahwa sains pengetahuan (*knowledge*) yang bermanfaat dan praktis dan cara atau metode untuk memperolehnya, Dawson menjelaskan bahwa sains adalah aktivitas pemecahan masalah oleh manusia yang termotivasi oleh keingintahuan akan alam di sekelilingnya dan keinginan untuk memahami, menguasai, dan mengolahnya demi memenuhi kebutuhan, bahwa sains adalah suatu sistem pengetahuan untuk memahami alam semesta melalui data yang dikumpulkan dengan jalan observasi atau eksperimen yang dikontrol.

Kenneth W. Ford menjelaskan bahwa sains tersusun dari teori-teori umum, yang menjelaskan segenap gejala dan obyek^[4]. Di samping pembuktian melalui eksperimen. Teori mengikat fakta-fakta yang secara khusus merupakan tantangan dan peluang bagi sains. Ada tiga aspek penting dari sains, yakni proses atau metode, produk dan sikap sains. Aspek proses dari sains yaitu metode memperoleh pengetahuan. Metode ini dikenal sebagai metode ilmiah. Yang merupakan aspek proses sains tersebut adalah eksperimen yang meliputi penemuan masalah dan perumusannya, perumusan hipotesis, merancang percobaan, melakukan pengukuran, menganalisis data dan menarik kesimpulan^[5]. Metode keilmuan merupakan perpaduan antara rasionalisme dan empirisme. Sebagai perpaduan antara rasionalisme yang meyakini bahwa pengetahuan dapat diperoleh melalui pikiran dan empirisme yang meyakini bahwa pengetahuan dapat diperoleh melalui pengalaman, metode keilmuan memiliki kerangka dasar prosedur yang meliputi; (1) perumusan masalah, (2) pengamatan dan pengumpulan data yang relevan, (3) penyusunan atau klasifikasi data, (4) perumusan hipotesis, (5) deduksi dan hipotesis, (6) tes dan pengujian kebenaran hipotesis. Sedangkan produk sains berupa bangunan sistematis pengetahuan (*body of knowledge*) sebagai hasil dari proses yang dilakukan oleh para ahli (saintis). Sebagai produk, sains terdiri dari fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori yang terorganisasi secara

sistematis^[6]. Yang membentuk *body of knowledge* atau *conceptual schemes*. Berdasarkan pembahasan di atas maka pembelajaran fisika pada dasarnya adalah pembelajaran yang didalamnya berkenaan dengan kegiatan tentang (1) perumusan masalah, (2)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian lapangan dengan metode penelitian kuantitatif, yaitu menggunakan perhitungan statistik yang hasilnya berupa angka-angka. Populasi dari penelitian ini adalah semua mahasiswa jurusan teknik elektro semester 1 tahun pelajaran 2014/2015 pada semester ganjil yang berjumlah 64 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik random sampling dengan mengambil secara acak 80% dari jumlah peserta didik tiap kelas. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini adalah dengan penggalan melalui dokumentasi, yaitu berupa nilai kognitif mata pelajaran matematika (sebagai variabel bebas atau manipulasi) dan nilai kognitif mata pelajaran fisika (sebagai variabel terikat atau respon) pada laporan hasil belajar peserta didik atau daftar nilai raport semester ganjil tahun pelajaran 2014/2015. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jumlah jam mata pelajaran matematika dan fisika. Data dianalisis dengan menggunakan uji korelasi. Korelasi menunjukkan besarnya hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Besarnya hubungan dinyatakan dengan koefisien korelasi. Harga koefisien korelasi dari -1 s/d +1. Harga +1 menunjukkan hubungan positif sempurna. Harga 0 menunjukkan tidak ada hubungan. Koefisien korelasi ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

[9]

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

dimana, r = koefisien korelasi

n = besarnya sampel

$\sum x$ = jumlah nilai x

$\sum y$ = jumlah nilai y

$\sum x^2$ = jumlah nilai kuadrat dari x

$\sum y^2$ = jumlah nilai kuadrat dari y

$\sum xy$ = jumlah produk nilai x dan y

Untuk memberikan tafsiran pada nilai koefisien korelasi, dapat digunakan patokan sebagai berikut: Tafsiran Koefisien Korelasi Positif Negatif Penafsiran

0.90 – 1.00 -0.90 – -1.00 Korelasi sangat tinggi (Very high)

0.70 – 0.90 -0.70 – -0.90 Korelasi tinggi (high)

0.50 – 0.70 -0.50 – -0.70 Korelasi sedang (moderate)

0.30 – 0.50 -0.30 – -0.50 Korelasi rendah (low)

0.00 – 0.30 -0.00 – -0.30 Korelasi kecil (little if any)^[8].

pengamatan dan pengumpulan data yang relevan, (3) penyusunan atau klasifikasi data, (4) perumusan hipotesis, (5) deduksi dan hipotesis, (6) tes dan pengujian kebenaran hipotesis^[7].

Setelah itu, koefisien korelasi diuji keberartiannya dengan menggunakan dengan uji-t, sehingga :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

dengan, r = koefisien korelasi

n = jumlah data

Hipotesis yang diuji adalah:

Ho: koefisien korelasi adalah sama dengan nol

Ha: koefisien korelasi tidak sama dengan nol, atau signifikan.

Kriteria pengujiannya yaitu Ho ditolak jika nilai thitung lebih besar dari ttabel dengan derajat kebebasan (db/df) = n-2, dan demikian pula sebaliknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengambilan data setiap kelas diperoleh data seperti pada Tabel 1.

Tabel 1.
Nilai fisika terapan dengan sistem proteksi tenaga listrik

| No | Besaran statistik | Fisika terapan | Sistem proteksi tenaga listrik |
|----|-------------------|----------------|--------------------------------|
| 1. | Mean | 76,4 | 77 |
| 2. | Median | 76 | 76 |
| 3. | Modus | 75 | 76 |
| 4. | Varians | 2,4 | 3,43 |
| 5. | Nilai Min | 75 | 75 |
| 6. | Nilai Maks | 79 | 81 |

Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui bahwa rata-rata nilai matematika lebih kecil daripada rata-rata nilai fisika. Sedangkan korelasi dari nilai matematika dengan nilai fisika dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan. Selain dilakukan uji korelasi, juga dilakukan uji keberartian dari koefisien korelasi yang telah diperoleh untuk mengetahui keberlakuan koefisien korelasi tersebut dengan menggunakan uji t untuk menguji hipotesis adanya korelasi yang tidak sama dengan nol atau signifikan (Ha) atau korelasi sama dengan nol atau tidak ada hubungan antara kedua variabel. Adapun hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan (1) dan (2) diperoleh nilai koefisien korelasi (r).

Berdasarkan uji keberartian dari koefisien korelasi, dapat dilihat bahwa t hitung lebih besar dari ttabel sehingga dengan demikian Ho ditolak.

Dengan kata lain koefisien korelasi tersebut sudah dibuktikan keberartiannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antarakemampuan dasar matematika terhadap hasil belajar fisika. Secara individual kemampuan dasar matematika memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar fisika.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat korelasi positif antara nilai sistem proteksi tenaga listrik dengan nilai hasil belajar mahasiswa PSD III Teknik elektro FT UNDIP tahun pelajaran 2014/2015. Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat membantu dosen untuk memberikan solusi kepada mahasiswa tentang cara mempelajari sistem proteksi tenaga listrik yang memerlukan bantuan operasi fisika.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hans J. Wospakrik, 1994, **Dasar-dasar Matematika untuk Fisika**, Prodi Pendidikan Fisika, ITB, Bandung.
2. Raymond L. Murray and Grover C. Cobb, 1970, **Physics: Concepts and Consequences**, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
3. Herbert Druxes dkk., 1995, **Kompedium Didaktik Fisika**, PT. Remaja Rosda Karya, Bandung.
4. Maralo Alonso dan Edward J. Finn, 1980, **Fundamental University Physics**, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Washinton DC.
5. Sumaji et.al, 1998, **Pendidikan Sains yang Humanistis**, Kanisius, pp. 161-165, Yogyakarta.
6. Arthur A. Carin and Robert B. Sund, 1998, **Teaching Science Through Discovery**, Merrill Publishing Company, Ohio.
7. Kenneth W. Ford, 1968, **Basic Phisycs**, A Division of Ginn and Company, Massachusetts.
8. Sudjana, 2005, **Metode Statistika**, Tarsito, Bandung.
9. Sudjana, 2003, **Teknik Analisis Korelasi dan Regresi**, Tarsito, Bandung