

STUDI KORELASI PENALARAN KONSEP FISIKA DAN PENALARAN MATEMATIKA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DI SMAN 15 SURABAYA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

Sappak Riyadi, Nadi Suprpto

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: sappak.riyadi@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara penalaran konsep fisika dan penalaran matematika terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok gerak parabola di SMAN 15 Surabaya yang merupakan jenis penelitian korelasional. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X dan sampel yang diambil dengan menggunakan rumus Slavin diperoleh sebesar 114 orang, dengan ketentuan kelas A (penalaran konsep fisika), kelas B (penalaran matematika), dan kelas C (penalaran konsep fisika dan penalaran matematika). Hasil analisis aspek kognitif siswa menggunakan analisis Uji-t, korelasi dan regresi. Uji-t dua pihak diperoleh bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar kelas A dan B, B dan C sedangkan hasil belajar antara kelas A dan kelas C sama. Dari analisis Uji-t satu pihak diketahui hasil belajar yang paling bagus berturut-turut adalah kelas B, kelas C dan kelas A. Sedangkan analisis korelasi dan regresi menunjukkan adanya hubungan positif tingkat sedang dan signifikan antara penalaran konsep fisika (X_1) terhadap hasil belajar (Y), terdapat hubungan positif tingkat kuat dan signifikan antara penalaran matematika (X_2) terhadap hasil belajar (Y), dan terdapat hubungan positif tingkat sedang dan signifikan antara penalaran konsep fisika dan penalaran matematika (X_3) terhadap hasil belajar (Y). Hasil belajar siswa dengan penalaran matematika terlihat bahwa hubungan lebih kuat dari pada dengan penalaran konsep fisika dan maupun penalaran konsep fisika matematika.

Kata Kunci: Model pembelajaran konsep, penalaran matematika, dan hasil belajar.

Abstract

This research aims to analyze the relationship between the reasoning of physics concept and reasoning of mathematics influence to student achievement on the parabolic matter at SMAN 15 Surabaya by using correlation research types. The population of the research were the whole student in 10th grade and the samples taken by using slavi's formula and it gaining 114 people, provided in class A was a class of reasoning concept of physics, class B was a class mathematical reasoning, and class C is the of reasoning concept of physics and mathematic reasoning. The result of the cognitive aspects of students using t-Test analysis, correlation, and regression. T-Test was used for the two parties know the difference of the average results of student learning on class A,B, and C, were obtained that there is difference between the results of the study of class A and B, class B and C while learning results between class A and class C is the same. From an analysis of t-Test one given the higher results is class B with an average 92.16, the next is class C with an average 78.12, and with the average 77.26. while the analysis of correlation and regression showed a positive relationship between the level of moderate and significant reasoning concept of physics (X_1) against the results of the study (Y), there is a strong and significant positive relationship between mathematical reasoning (X_2) against study achievement (Y), and there is a positive relationship between the level of moderate and significant concept of physics reasoning and mathematical reasoning (X_3) against study achievement (Y). Students achievement with mathematical reasoning have the better than physics concepts reasoning.

Keywords: Model of learning concepts, mathematical reasoning, and learning outcomes.

UNESA
Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara (UU Sisdiknas no. 20 tahun 2003). Adapun Standar Kompetensi Lulusan Satuan Pendidikan adalah: Berperilaku sesuai dengan ajaran agama yang dianut sesuai dengan perkembangan remaja, membangun dan menerapkan informasi dan pengetahuan secara logis, kritis, kreatif dan inovatif, menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah kompleks serta menguasai pengetahuan yang diperlukan untuk mengikuti pendidikan tinggi (Permendiknas no. 23 Tahun 2006).

Mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analisis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri. Pendekatan yang digunakan biasanya adalah memadukan hasil percobaan dan analisis matematis. Sebagai salah satu cabang sains, salah satu karakteristik fisika adalah bersifat kuantitatif. Pada dasarnya hampir semua konsep fisika selalu dapat dinyatakan dalam bentuk perumusan matematika. Dengan karakteristik ini, pembahasan fisika selalu dikaitkan dengan masalah pengukuran. Dari pengukuran ini dapat diperoleh data yang selanjutnya dianalisis untuk menjelaskan hubungan antar konsep.

Untuk menjelaskan konsep fisika, matematika memegang peranan yang sangat penting. Rumusan matematis akan memberikan kesederhanaan dalam menjelaskan konsep maupun memudahkan dalam memahami gejala fisika. Matematika merupakan alat yang paling ampuh untuk menjelaskan gejala fisika (Ruwanto, Bambang: 2009: 2). Di samping itu konsep matematika memegang peran yang sangat vital, konsep matematika dapat mempermudah untuk memecahkan permasalahan fisika dari hal yang sederhana sampai hal yang rumit dan kompleks. Jadi pada dasarnya seseorang yang memahami konsep matematika akan dengan mudah pula memahami konsep fisika. Dengan memahami konsep fisika maka seseorang dengan mudah pula menyelesaikan soal-soal fisika apakah soal itu dalam bentuk konsep fisika itu sendiri maupun soal-soal fisika yang memerlukan perhitungan matematika (Wanhar, 2008: 30).

Proses belajar mengajar merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik. Interaksi atau hubungan timbal balik dalam peristiwa belajar-mengajar tidak sekedar hubungan antara guru dengan siswa saja, tetapi berupa interaksi edukatif.

Permasalahan yang dihadapi dunia pendidikan adalah lemahnya proses pembelajaran. Proses pembelajaran di dalam kelas kurang diarahkan kepada kemampuan berpikir dan hanya diarahkan kepada kemampuan untuk menghafal informasi, otak siswa dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dituntut memahami informasi yang diingatnya itu untuk menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari, salah satunya mata pelajaran fisika tidak dapat mengembangkan kemampuan anak berpikir kritis dan sistematis, karena strategi pembelajaran berpikir tidak digunakan secara baik dalam setiap proses pembelajaran di dalam kelas.

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu pelajaran yang kurang diminati siswa. Karena banyak siswa yang terlebih dahulu merasa kurang mampu atau tidak mampu dalam mempelajari fisika dan merasa bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit dan membosankan. Akibatnya, hasil belajar fisika siswa relatif rendah. Selain faktor individu siswa tersebut, faktor penyajian fisika juga kurang menarik sehingga mempengaruhi rendahnya motivasi siswa dalam belajar fisika. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang sangat menarik, apalagi didukung dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat menempatkan fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang sangat penting. Permasalahan yang dihadapi siswa, salah satunya adalah kesulitan siswa dalam belajar fisika. Kesulitan-kesulitan tersebut antara lain kesulitan dalam pemahaman konsep, penalaran fisika, koneksi fisika, penerjemahan soal cerita dan lain-lain.

Berdasarkan hasil observasi peneliti dilapangan fisika salah satu pelajaran yang kurang diminati siswa, hal ini disebabkan karena terlalu banyak rumus serta pada proses pembelajaran kadang diberikan rumus-rumus secara singkat dan praktis sehingga nalar siswa kurang berkembang serta kemampuan dasar matematika siswa rendah dan kurang mengintegrasikan secara langsung dengan konsep fisika sehingga siswa kesulitan dalam menganalisis perumusan konsep fisika.

Dari uraian di atas, maka peneliti memandang sangat perlu untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul "Studi Korelasi Penalaran Konsep Fisika dan Penalaran Matematika Terhadap Hasil Belajar Siswa SMAN 15 Surabaya pada Pokok Bahasan Gerak Parabola".

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian korelasional yang dilakukan di SMAN 15 Surabaya pada semester genap 2012/2013. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X, sampel ditentukan dengan rumus Slavin dengan ketentuan kelas A adalah kelas penalaran konsep fisika, kelas B adalah kelas penalaran matematika, dan kelas C adalah kelas penalaran konsep fisika dan penalaran matematika. Sebelum pengambilan data dilakukan, maka terlebih dahulu peneliti melakukan uji coba soal pada materi gerak parabola (materi gerak parabola merujuk pada buku Fowles & Cassiday.2005 yang berjudul *Analytical mechanics*) kepada siswa XI IPA yang telah menerima materi ini sebelumnya. Uji coba soal ini dianalisis dengan empat kriteria yaitu, validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda soal (Arikunto, Suharmini. 2009). Adapun hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Sedangkan hasil *posttest* dianalisis dengan Uji-t (Sudjana, 2005). Untuk nilai LKS (nilai proses) dilakukan analisis regresi dan korelasi (Sugiyono. 2010) terhadap hasil belajar (*posttest*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis butir soal dengan menggunakan empat kriteria yaitu validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda soal diperoleh 20 soal valid dan dengan mempertimbangkan empat kriteria tersebut total soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* sebanyak 20 soal dari 50 soal yang diujikan.

Hasil *post test* siswa pada ketiga kelas tersebut dilakukan analisis uji hipotesis yaitu Uji-t dua pihak dan Uji-t satu pihak. Uji-t dua pihak digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas A, B, dan kelas C.

Tabel 1. Hasil perhitungan Uji-t dua pihak

Kelompok	t_{hitung}	t_{tabel}
Kelas A– Kelas B	7.34	2.00
Kelas A – kelas C	0.354	2.00
Kelas B – kelas C	5.09	2.00

Dengan membandingkan hasil perhitungan Uji-t dua pihak pada Tabel 1 antara kelas A dan kelas B diperoleh $t_{hitung} = 7.34$, sedangkan dari tabel $t_{(1-1/2.0.05)(60)} = 2.00$. Dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Syarat H_0 diterima jika $-t_{(1-1/2\alpha)(n1+n2-2)} < t_{hitung} < t_{(1-1/2\alpha)(n1+n2-2)}$ maka H_0 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas A sama dengan rata-rata hasil belajar kelas B ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas A dan kelas B. Antara kelas A dan kelas C hasil

perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 0.354$, sedangkan dari tabel $t_{(1-1/2.0.05)(60)} = 2.00$. Dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Syarat H_0 diterima jika $-t_{(1-1/2\alpha)(n1+n2-2)} < t_{hitung} < t_{(1-1/2\alpha)(n1+n2-2)}$ maka H_0 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas A sama dengan rata-rata hasil belajar kelas C diterima. Sedangkan untuk kelas B dan kelas C dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 5.09$. Sedangkan dari tabel $t_{(1-1/2.0.05)(60)} = 2.00$. Dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Syarat H_0 diterima jika $-t_{(1-1/2\alpha)(n1+n2-2)} < t_{hitung} < t_{(1-1/2\alpha)(n1+n2-2)}$ maka H_0 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas B sama dengan rata-rata hasil belajar kelas C ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas B dan kelas C.

Sedangkan Uji-t satu pihak digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar kognitif yang satu lebih baik dibandingkan dengan kelas yang lain.

Tabel 2. Hasil perhitungan Uji-t satu pihak

Kelompok	t_{hitung}	t_{tabel}
Kelas A– Kelas B	7.34	1.67
Kelas A – kelas C	0.354	1.67
Kelas B – kelas C	5.09	1.67

Dari hasil perhitungan Uji-t satu pihak pada Tabel 2 antara kelas A dan kelas B diperoleh $t_{hitung} = 7.34$. Sedangkan dari tabel $t_{(1-.0.05)(60)} = 1.67$. Dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Syarat H_0 diterima jika $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$, maka H_0 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas A sama dengan rata-rata hasil belajar kelas B ditolak, dan menerima H_1 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas B lebih baik daripada kelas A. Dengan demikian rata-rata hasil belajar kelas B lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar kelas A. Untuk kelas A dan kelas C diperoleh $t_{hitung} = 0.354$. Sedangkan dari tabel $t_{(1-1/2.0.05)(60)} = 1.67$. Dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Syarat H_0 diterima jika $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$, maka H_0 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas A sama dengan rata-rata hasil belajar kelas C diterima. Sedangkan antara kelas A dan kelas B hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 5.09$. Sedangkan dari tabel $t_{(1-.0.05)(60)} = 1.67$. Dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Syarat H_0 diterima jika $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$, maka H_0 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas B sama dengan rata-rata hasil belajar kelas C ditolak, dan menerima H_1 yang menyatakan rata-rata hasil belajar kelas B lebih baik daripada kelas C. Dengan demikian rata-rata hasil belajar kelas B lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar kelas C.

Sedangkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap masing-masing penalaran dalam hal ini X_1 (penalaran konsep fisika), X_2 (penalaran matematika), dan X_3 (penalaran konsep fisika dan penalaran

matematika) terhadap Y (hasil belajar siswa) dilakukan analisis korelasi dan regresi. Data yang dihasilkan dari analisis tersebut akan dibandingkan tiap-tiap pembelajaran secara keseluruhan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Perbandingan hasil uji korelasi dan regresi

Hasil analisis		
Koefisien Korelasi	Koefisien Korelasi ganda	Persamaan Regresi
$r_{yx_1} = 0.415$	$R_{y,x_1x_2} = 0.669$	$y = -24.123 + 1.3459x$ (pembelajaran dengan penalaran konsep fisika)
$r_{yx_2} = 0.729$	$R_{y,x_1x_2} = 0.427$	$Y = -82.638 + 2.109x$ (pembelajaran dengan penalaran matematika)
$r_{yx_3} = 0.524$	$R_{y,x_1x_2} = 1.0$	$y = -94.73 + 2.244x$ (pembelajaran dengan penalaran konsep fisika dan matematika)

Dari Tabel 3 di atas, terlihat adanya korelasi positif antara variabel independen (X_1, X_2, X_3) terhadap variabel dependen (Y). Namun demikian ada perbedaan nilai masing-masing variabel, dari hubungan antara variabel X_1 dalam hal ini penalaran konsep fisika terhadap hasil belajar dengan tingkat hubungan berkategori sedang. Hubungan antara variabel X_2 dalam hal ini penalaran matematika terhadap hasil belajar dengan tingkat hubungannya berkategori kuat. Adapun untuk hubungan antara variabel X_3 dalam hal ini penalaran konsep fisika dan matematika terhadap hasil belajar, tingkat hubungan terkatagorikan sedang. Dari ketiganya, terlihat bahwa korelasi yang paling besar terhadap hasil belajar berturut-turut adalah penalaran matematika diikuti penalaran konsep fisika dan matematika kemudian penalaran konsep fisika.

Peneliti melihat kenyataan di lapangan siswa sangat antusias ketika diajarkan dengan penalaran matematika terutama siswa yang memiliki kemampuan dasar matematika yang kuat karena mereka dengan mudah menurunkan perumusan konsep fisika materi gerak parabola dengan dipandu peneliti, hal ini disebabkan karena pendekatan penalaran matematika siswa memberikan cara yang mudah dan sederhana memahami permasalahan terkait dengan penyederhanakan persamaan fisika pada materi gerak

parabola dengan menghubungkan terhadap kurva parabola yang diajarkan dipelajaran matematika, hal ini terlihat pada lembar jawaban *pos test* siswa yang diberikan setelah pembelajaran. pembelajaran dengan penalaran matematika memiliki hasil yang lebih baik ketika menjawab soal dalam ranah C3, C4 dari pada ketika siswa diberikan penalaran konsep fisika maupun dengan penalaran konsep fisika dan penalaran matematika. Hal ini menunjukkan bahwa adanya keterkaitan yang erat sekali antara kemampuan matematika siswa dalam hal ini terkait dengan kurva parabola dengan pemahaman konsep fisika pada materi gerak parabola, dimana peneliti melihat ketika proses pembelajaran berlangsung siswa yang memiliki kemampuan matematika yang bagus lebih cepat memahami dari pada siswa yang kemampuan matematikanya yang kurang, hal ini menunjukkan pentingnya matematika dalam menjelaskan konsep fisika. Secara umum siswa yang nilai fisiknya rendah dikarenakan kemampuan matematikanya rendah sehingga tidak mampu menganalisis permasalahan yang terkait dengan konsep fisika.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Wanhar, dkk Tahun 2008 bahwa pemahaman konsep matematika yang bagus akan memberikan kemudahan dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan konsep fisika. Disamping itu juga hasil penelitian ini mendukung gagasan mengajarkan fisika matematika di SMA/MA yang digagas oleh Bambang Ruwanto.

Sedangkan sejauh mana hubungan antara masing-masing variabel independen diubah terhadap variabel dependen dapat dilihat pada Tabel 3. Dari ketiga persamaan regresi ini terlihat bahwa adanya perubahan ke arah positif dan tergolong signifikan. Ketika nilai masing-masing variabel independen diubah dalam batasan-batasan tertentu dalam hal ini ketika perubahannya kecil maka nilai hasil belajarnya bisa negatif padahal itu secara kenyataan tidak mungkin. Hal ini terjadi karena nilai konstanta pada persamaan regresinya besar dan bernilai negatif hal ini terjadi karena objek yang diteliti adalah manusia sehingga sulit untuk mengontrolnya, oleh karena itu agar hasil belajar siswa tidak negatif diperlukan perlakuan yang signifikan terhadap masing-masing proses penalaran. Koefisien regresi yang diperoleh tergolong signifikan sehingga persamaan regresi diatas untuk masing-masing perlakuan dapat digunakan untuk memprediksi hasil belajar siswa dimasa yang akan datang.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat hubungan positif tingkat sedang dan signifikan antara penalaran konsep fisika dan hasil belajar siswa pada materi pokok gerak parabola di SMAN 15 Surabaya.
2. Terdapat hubungan positif yang kuat dan signifikan antara penalaran matematika dan hasil belajar siswa pada materi pokok gerak parabola di SMAN 15 Surabaya.
3. Terdapat hubungan positif tingkat sedang dan signifikan antara konsep fisika dan penalaran matematika siswa dan hasil belajar siswa pada materi pokok gerak parabola di SMAN 15 Surabaya.

Saran

Dengan memperhatikan hasil penelitian di atas agar kegiatan belajar fisika lebih baik dan efektif bagi siswa. maka saran yang dapat diberikan dalam rangka ikut serta mendukung salah satu usaha untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah:

1. Sebelum melakukan penelitian, peneliti harus menjelaskan secara lebih rinci tentang kegiatan apa yang akan dilakukan di kelas agar dalam pelaksanaannya siswa mengetahui apa yang harus dilakukan.
2. Dalam kegiatan eksperimen atau observasi, guru perlu bertindak secara tegas atau disiplin dalam mengolah waktu serta mempersiapkan alat dan bahan dengan baik supaya pelaksanaan observasi dapat secara tepat sesuai dengan waktunya.
3. Dalam membimbing eksperimen atau observasi guru harus teliti pada siswa saat mereka menganalisis, sehingga kegiatan di LKS berjalan dengan baik.
4. Peneliti juga harus dapat menguasai dan bisa mengelola kelas dengan baik seperti mengatur waktu yang digunakan untuk diskusi dan sebagainya, mengingatkan kembali apa yang harus dilakukan siswa selama pembelajaran dan bersikap tegas sehingga mengurangi siswa yang tidak disiplin, bermain-main dan melakukan hal-hal yang tidak ada hubungannya dengan kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharmini. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara
- Fowles & Cassiday.2005. *Analytical mechanics*, Canada: Brooks/Cole
- (Online),(www.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2012/.../U20-2003), dikases 5 januari 2013
- (Online),(akhmadsudrajat.files.wordpress.com/2012/01/nomor-23-tahun-2006), dikases 5 januari 2013
- Ruwanto, Bambang. 2009. *Gagasan Mengajarkan Fisika Matematik di SMA*,
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Wanhar. 2008. Hubungan Antara Pemahaman Konsep Matematika dengan Kemampuan Menyelesaikan sola-soal Fisika, (Online), (<http://digilib.upi.edu>). diakses 26 Januari 2013