

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA MELALUI PENGENDALIAN BAKAT NUMERIK SISWA SMP

P. S. U. Dewi¹, I. W. Sadia², K. Suma³

¹²³Program Studi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: utami.dewi@pasca.undiksha.ac.id, wayan.sadia@pasca.undiksha.ac.id,
ketut.suma@pasca.undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar melalui model *problem based learning* dengan kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung, (2) menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar melalui model *problem based learning* dengan siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik, dan (3) menganalisis kontribusi bakat numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah. Guna mencapai tujuan tersebut, dilakukan penelitian eksperimen semu pada siswa kelas IX di SMP Negeri 3 Denpasar tahun pelajaran 2013/2014. Berdasarkan uji kesetaraan kelas, maka diperoleh 29 pasang kelas yang setara sehingga digunakan rancangan eksperimen *posttest only control group design*. Data yang diperoleh dianalisis dengan statistik deskriptif dan ANACOVA satu jalur. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan hasil sebagai berikut. (1) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar melalui model *problem based learning* dengan kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung ($F = 224,799$; $p < 0,05$). (2) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar melalui model *problem based learning* dengan siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik ($F = 3,775$; $p < 0,05$). (3) Terdapat kontribusi bakat numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika ($F = 331,247$; $p < 0,05$).

Kata kunci : model *problem based learning*, kemampuan pemecahan masalah, bakat numerik

Abstract

This study essentially aims to: (1) analyze the differences in problem-solving ability among the group of students who learn through problem-based learning models with a group of students who learn through direct instructional model, (2) analyze the differences in problem-solving ability among the group of students who learn through problem-based learning models with students who learn through direct instructional model after controlling the numerical aptitude scores, and (3) analyze the contribution of numerical aptitude towards problem-solving ability. To achieve this objective, was conducted study quasi-experimental on students in class IX SMP Negeri 3 Denpasar in the academic year 2013/2014. Based on the test equivalence of class, then we obtain 29 pairs of equivalent classes so that used experimental designs *posttest only control group design*. Based on the analysis, the results were found. (1) There are differences in problem-solving ability among the group of students who learn through problem-based learning models with a group of students who learn through direct instructional model ($F = 224.799$, $p < 0.05$). (2) There are differences in problem-solving ability among the group of students who learn through problem-based learning models with students who learn

through direct instructional model after controlling the numerical aptitude scores ($F = 3.775$, $p < 0.05$).
(3) There is contribution of numerical aptitude towards problem-solving ability ($F = 331.247$, $p < 0.05$).

Keywords: problem-based learning model, problem-solving ability, numerical aptitude

PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan sering dijadikan sebagai barometer perkembangan suatu negara. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, sains, dan membaca beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari dijadikan sebagai gambaran baik atau tidaknya kualitas pendidikan, khusus untuk siswa usia wajib belajar (SD sampai kelas 3 SMP). Saat ini terdapat dua asesmen utama berskala internasional yang menilai kemampuan matematika dan sains siswa, yaitu PISA (*Program for International Student Assessment*) dan TIMSS (*Trend in International Mathematics and Science Study*).

Indonesia sudah beberapa kali mengikuti PISA, namun hasilnya hampir selalu menjadi 'juru kunci'. Pada tahun 2000, Indonesia menempati peringkat 38 dari 41 negara untuk mata pelajaran sains. Tahun 2003, peringkat 38 dari 40 negara, peringkat 50 dari 57 negara untuk tahun 2006, peringkat 60 dari 65 negara pada tahun 2009, dan pada tahun 2012, Indonesia peringkat 64 dari 65 negara untuk mata pelajaran sains (Tim PISA Indonesia, 2011 & Pristiyanto, 2013).

Tampak jelas bahwa dari tahun ke tahun terjadi penurunan peringkat Indonesia di ajang PISA dalam bidang sains. Skor rata-rata Indonesia pun tidak pernah di atas skor rata-rata Internasional. Hal tersebut menandakan bahwa siswa Indonesia masih lemah dalam menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah.

Selain mengikuti PISA, Indonesia juga mengikuti ajang TIMSS. Hampir sama dengan hasil PISA, Indonesia hampir menjadi 'juru kunci' di ajang TIMSS. Skor rata-rata Indonesia juga tidak pernah di atas skor rata-rata Internasional baik untuk mata pelajaran matematika maupun sains. Berdasarkan hasil PISA dan TIMSS tampaknya jelas bahwa kemampuan sains

dan matematika siswa di Indonesia masih rendah. Padahal sains dan matematika merupakan modal dasar bagi siswa untuk menghadapi era globalisasi.

Pada era globalisasi, pendidikan ditujukan untuk membangun keterampilan abad 21, di antaranya adalah keterampilan melek teknologi informasi dan komunikasi, keterampilan berpikir kritis dan sistemik, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan berkomunikasi efektif dan keterampilan berkolaborasi. Keterampilan itulah yang menurut PBB merupakan ciri dari masyarakat era global saat ini, yaitu masyarakat berpengetahuan (*knowledge-based society*).

Berdasarkan pemaparan di atas, tentu sangat disayangkan jika apa yang diharapkan PBB serta apa yang menjadi fokus PISA dan TIMSS tidak dapat dicapai dengan sempurna oleh Indonesia. Selain itu, menurut Kessell (dalam Suraya, *et al.*, 2006) kurangnya dasar keterampilan memecahkan masalah siswa adalah keluhan yang sering terdengar dari guru, dosen, dan terutama pengusaha. Jadi, keterampilan pemecahan masalah yang diharapkan PBB agar terbentuk manusia yang berpengetahuan tidak sejalan dengan hasil PISA dan TIMSS serta pendapat Kessel dalam jurnal.

Adanya kesenjangan antara harapan dan fakta di lapangan, tentunya akan menimbulkan suatu masalah, yaitu ketidakmampuan Indonesia untuk bersaing dengan negara lain di dunia khususnya dalam bidang pendidikan. Masalah tersebut diduga disebabkan karena guru kurang tepat menentukan strategi dan metode dalam menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar, walaupun terdapat berbagai model-model ataupun strategi pembelajaran yang lebih baik (Yasa, 2007).

Selain itu, permasalahan yang ada di masyarakat sekolah dalam melatih kemampuan pemecahan masalah adalah (1) guru tidak sadar bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk

dikuasai siswa dalam era globalisasi saat ini, (2) guru langsung memberikan bagaimana solusi dari masalah yang dihadapi siswa, dan (3) guru cenderung menceramahkan materi dibandingkan dengan membimbing siswa dalam menemukan sendiri materi pembelajaran melalui pemecahan masalah (Arnyana, 2009).

Solusi yang ditawarkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. *Problem-based learning* (PBL) merupakan serangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah (Sanjaya, 2006). Selama proses pembelajaran dengan model PBL siswa tidak diharapkan hanya sekedar mendengarkan, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi dengan *problem based learning* siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, serta akhirnya menyimpulkan. Dengan proses pembelajaran yang sedemikian rupa mengarahkan siswa berpikir dengan menggunakan metode ilmiah. Serta hal yang terpenting adalah dengan menggunakan masalah sebagai kunci dalam pembelajaran. Jika tidak terdapat masalah, maka tidak akan terjadi proses pembelajaran.

Selain itu, pengakomodasian kemampuan pemecahan masalah (KPM) dapat dilihat dari tahapan model PBL. Ada lima tahapan yang harus dilalui selama menerapkan model PBL, yaitu (1) orientasi siswa pada masalah yang aktual dan autentik, (2) mengorganisasikan siswa dalam belajar, (3) memberi bantuan dalam penyelidikan secara mandiri atau bersama kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Evaluasi dengan penilaian autentik yang dilaksanakan pada setiap tahap (Arends dalam Ratumanan, 2002). Kelima tahapan tersebut menunjang untuk mencapai lima aspek kemampuan pemecahan masalah, yaitu deskripsi fisika

kebergunaan deskripsi, kesesuaian persamaan dengan deskripsi, rencana solusi yang masuk akal, dan perkembangan logika.

Barrows (1996) mengemukakan beberapa karakteristik *problem-based learning* sebagai berikut. 1) proses pembelajaran bersifat *student-centered*, 2) proses pembelajaran berlangsung pada kelompok kecil, 3) guru berperan sebagai fasilitator atau pembimbing, 4) permasalahan yang disajikan merupakan stimulus pembelajaran, 5) informasi baru diperoleh dari belajar secara mandiri (*self-directed learning*), dan 6) masalah merupakan wahana untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Dengan demikian hal tersebut secara tidak langsung mengungkapkan bahwa pencapaian KPM dapat dikembangkan dengan model *problem-based learning*.

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan permasalahan melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan yang paling efektif (Yamin, 2008). Tidak hanya pengakomodasian cara belajar yang bisa mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa, bakat numerik pun memiliki sumbangsih.

Bakat numerik merupakan kecerdasan dalam menggunakan angka-angka dan penalaran (logika). Bunda Lucky (dalam Arsana, 2010) mengutip pendapat Howard Gardner, yaitu kecerdasan ini meliputi di bidang sains, mengklasifikasikan dan mengkategorikan informasi, berpikir dengan konsep abstrak untuk menemukan hubungan antara suatu hal dengan hal lainnya, dan memecahkan masalah secara logis terutama dalam bidang matematika.

Pada hakekatnya pemecahan masalah pasti banyak memerlukan perhitungan matematis. Bertolak dari uraian di atas, untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah, maka perlu dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik

sehingga efek yang terjadi dapat diyakini semata-mata disebabkan oleh model PBL.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka KPM sangat perlu dikembangkan untuk menghadapi era globalisasi. KPM diduga dipengaruhi oleh bakat numerik dan bisa terakomodasi dengan baik jika guru menerapkan model PBL. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut. (1) Menganalisis perbedaan KPM antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL dengan kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung. (2) Menganalisis perbedaan KPM antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL dengan siswa yang belajar

melalui model pembelajaran langsung setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik. (3) Menganalisis kontribusi bakat numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika.

METODE

Beranjak dari hasil uji kesetaraan kelas dengan menggunakan uji t, maka diperoleh hasil bahwa 29 pasang kelas setara sehingga penelitian eksperimen semu ini menggunakan rancangan *posttest only control group design*. Adapun rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan penelitian

| KELOMPOK | PERLAKUAN | POSTTEST |
|------------------------|-----------|----------|
| Eksperimen (Model PBL) | X_1 | O_1 |
| Kontrol (Model DI) | X_2 | O_2 |

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX semester I di SMP Negeri 3 Denpasar tahun pelajaran 2013/2014. Penetapan sampel kelas dalam penelitian ini dilakukan secara random. Berdasarkan teknik pengundian diketahui bahwa kelas IX-A dan IX-B diberi perlakuan model PBL sedangkan kelas IX-C dan IX-F diberi perlakuan model DI. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah (1) skor bakat numerik dan (2) skor KPM. Data pertama dikumpulkan dengan tes bakat numerik dengan bentuk soal pilihan ganda sebanyak 21 butir soal. Data kedua dikumpulkan dengan tes kemampuan pemecahan masalah. Tes KPM berbentuk esai terdiri atas 10 butir soal.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, maka data penelitian harus memenuhi syarat analisis yang meliputi uji normalitas sebaran data, uji homogenitas varians, dan uji linearitas. Uji normalitas sebaran data menggunakan statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*

sedangkan uji homogenitas varians menggunakan statistik *Levene*. Uji linearitas regresi menggunakan *test of linierity*. Pedoman untuk melihat kelinearan adalah dengan menguji lajur *deviation from linearity* sedangkan untuk melihat keberartian arah regresi pada lajur *linearity*. Selanjutnya data dianalisis secara deksriptif dan dengan menggunakan ANACOVA satu jalur. Semua pengujian hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 5% dengan bantuan program *SPSS 17.0 PC for Windows*. Sebagai tindak lanjut ANACOVA adalah uji perbedaan skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah antar kelompok yang menggunakan *Least Significant Deference (LSD)* (Montgomery, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Profil awal KPM dan BN dianalisis dengan statistik deskriptif. Berikut ini disajikan hasil analisis statistik deskriptif nilai KPM dan nilai BN.

Tabel 2. Deskripsi nilai KPM dan BN

| Statistik | KPM | | BN | |
|-----------|------|-----|------|-----|
| | MPBL | MDI | MPBL | MDI |

| | | | | |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|
| Mean | 71,88 | 49,76 | 76,95 | 65,48 |
| Median | 72,00 | 50,00 | 76,19 | 61,90 |
| Modus | 76,00 | 50,00 | 76,19 | 61,90 |
| Max | 88,00 | 66,00 | 100,00 | 100,00 |
| Min | 58,00 | 34,00 | 52,38 | 33,33 |
| Standar Deviasi | 8,24 | 8,78 | 13,14 | 16,43 |
| Varians | 33,90 | 38,58 | 36,19 | 56,71 |

Berdasarkan Tabel 2. tampak bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika siswa di kelas eksperimen (MPBL) lebih tinggi daripada nilai rata-rata siswa di kelas kontrol (MDI). Nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika siswa di kelas eksperimen adalah 71,88 dengan kualifikasi tinggi sedangkan nilai rata-rata siswa di kelas kontrol adalah 49,76 dengan kualifikasi kurang. Demikian pula halnya dengan nilai

rata-rata bakat numerik siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Nilai rata-rata bakat numerik siswa di kelas eksperimen adalah 76,95 dengan kualifikasi tinggi sedangkan nilai rata-rata di kelas kontrol adalah 65,48 dengan kualifikasi cukup. Selanjutnya akan ditampilkan tabel hasil analisis nilai rata-rata per aspek KPM seperti tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata per aspek KPM

| No | Aspek KPM | MPBL | | MDI | |
|----|---------------------------------------|------|---------------|------|---------------|
| | | Mean | Kualifikasi | Mean | Kualifikasi |
| 1. | Deskripsi fisika | 91,2 | Sangat Tinggi | 73,6 | Tinggi |
| 2. | Kebergunaan deskripsi | 54,4 | Kurang | 36,4 | Sangat Kurang |
| 3. | Kesesuaian persamaan dengan deskripsi | 70,2 | Tinggi | 44,2 | Kurang |
| 4. | Rencana solusi yang masuk akal | 75,8 | Tinggi | 39,2 | Sangat Kurang |
| 5. | Perkembangan logika | 59,8 | Cukup | 51,8 | Kurang |

Berdasarkan Tabel 3. tampak bahwa pada kelas eksperimen, siswa sangat mampu dalam mendeskripsikan konsep fisika. Hal tersebut dibuktikan dengan perolehan nilai rata-rata pada aspek deskripsi fisika, yaitu 91,2 dengan kualifikasi sangat tinggi. Jadi, siswa pada kelas eksperimen mampu menunjukkan pemahaman konsep yang jelas terhadap konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika yang berkaitan dengan masalah. Siswa sangat mampu dalam mengidentifikasi variabel kemudian menyatakannya dalam bentuk simbol-simbol. Pada kelas kontrol, tampak bahwa nilai rata-rata siswa untuk aspek deskripsi fisika adalah 73,6 dengan

kualifikasi tinggi. Jadi, secara kuantitatif maupun secara kualitatif siswa di kelas eksperimen dan di kelas kontrol memiliki kemampuan yang berbeda dalam hal mendeskripsikan konsep fisika. Siswa di kelas eksperimen lebih baik dalam memahami dan mendeskripsikan konsep fisika jika dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol.

Pada aspek kedua, nilai rata-rata siswa di kelas eksperimen adalah 54,4 dengan kualifikasi kurang. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih belum mampu dalam menyajikan semua informasi yang diperlukan. Demikian pula halnya di kelas kontrol, nilai rata-rata untuk aspek

kedua adalah 36,4 dengan kualifikasi sangat kurang. Walaupun nilai rata-rata aspek kedua untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengecewakan namun secara kuantitatif dan secara kualitatif, siswa di kelas eksperimen masih lebih baik dalam menyajikan informasi yang diperlukan jika dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol.

Hasil analisis nilai rata-rata untuk aspek kesesuaian persamaan dengan deskripsi diperoleh bahwa nilai rata-rata siswa di kelas eksperimen adalah 70,2 dengan kualifikasi tinggi. Berbeda halnya dengan nilai rata-rata siswa di kelas kontrol, yaitu 44,2 dengan kualifikasi kurang. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen sangat mampu dalam menuliskan persamaan spesifik yang konsisten dengan deskripsi fisika yang disajikan. Siswa pada kelas kontrol masih tertinggal cukup jauh dari kelas eksperimen dalam hal menuliskan persamaan spesifik yang konsisten dengan deskripsi fisika yang disajikan. Itu artinya, siswa di kelas kontrol harus diberikan latihan secara intensif dalam hal mengaitkan konsep fisika dengan persamaan matematis.

Aspek keempat, yaitu rencana solusi yang masuk akal. Siswa di kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 75,8 dengan kualifikasi tinggi sedangkan siswa di kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 39,2 dengan kualifikasi sangat kurang. Jauhnya perbedaan nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa siswa di kelas kontrol sangat kurang dalam hal melakukan manipulasi aljabar atau menambahkan kondisi-kondisi khusus yang diperlukan. Selain itu, langkah-langkah matematis dan rencana solusi dalam menggabungkan persamaan untuk menemukan jawaban masih sangat kurang jika dibandingkan dengan siswa di kelas eksperimen.

Aspek kelima adalah perkembangan logika. Perkembangan logika artinya apakah solusi matematis berkembang secara logis dari ungkapan umum ke formulasi yang lebih spesifik menggunakan variabel-variabel yang didefinisikan. Berdasarkan hasil analisis per aspek, maka

diperoleh nilai rata-rata siswa di kelas eksperimen adalah 59,8 dengan kualifikasi cukup sedangkan nilai rata-rata siswa di kelas kontrol adalah 51,8 dengan kualifikasi kurang. Perbedaan yang terjadi secara kuantitatif tidaklah terlalu menonjol antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Jadi, perkembangan logika siswa baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol harus terus di asah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis dengan ANACOVA satu jalur, terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap asumsi-asumsi yang meliputi uji normalitas sebaran data terhadap keseluruhan unit analisis, uji homogenitas varians antar kelompok, dan uji linearitas. Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil sebagai berikut. (1) Semua angka signifikansi $p > 0,05$ baik untuk statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran data pada semua unit analisis berdistribusi normal. (2) Hasil uji homogenitas varians menunjukkan angka-angka signifikansi statistik *Levene* $p > 0,05$. Ini berarti varians antar kelompok untuk variabel bakat numerik dan variabel KPM adalah homogen. (3) Diperoleh *F Deviation from Linearity* = 0,586 dengan angka signifikansi 0,861 karena $p > 0,05$ sehingga hubungan antara bakat numerik dengan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa adalah linear. Pada lajur *Linearity* diperoleh $F = 317,649$ dengan $p < 0,05$ yang menunjukkan bahwa hubungan antara bakat numerik dengan KPM fisika siswa adalah berarti. Berdasarkan hasil uji linearitas tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa hubungan antara bakat numerik dengan KPM fisika siswa adalah linear dan berarti.

Mengingat data hasil penelitian telah memenuhi asumsi normalitas sebaran data dan homogenitas varians, maka pengujian hipotesis pertama dengan uji ANAVA satu jalur dapat dilakukan. Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan *SPSS-PC 17.0 for Windows*.

Tabel 4. Ringkasan hasil uji hipotesis pertama dengan uji ANAVA satu jalur

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|---------|-------|
| Corrected Model | 4068.318 | 1 | 4068.318 | 224.799 | 0.000 |
| Intercept | 122923.897 | 1 | 122923.897 | 6.792 | 0.000 |
| MODEL | 4068.318 | 1 | 4068.318 | 224.799 | 0.000 |
| Error | 2370.780 | 131 | 18.098 | | |
| Total | 130437.000 | 133 | | | |
| Corrected Total | 6439.098 | 132 | | | |

Berdasarkan Tabel 4. diperoleh nilai statistik $F = 224,799$ dengan $p < 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak. Jadi kesimpulannya adalah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL dengan kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung.

Berdasarkan hasil uji perbedaan skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah adalah $\Delta\mu$ (KPM) = $|\mu(MPBL) - \mu(MDI)| = 11,064$ dengan standar deviasi = 0,738 dan $p < 0,05$. Nilai $\Delta\mu$ (KPM) = 11,064 lebih besar daripada

LSD (KPM) = 1,444 dan $p < 0,05$. Jadi, skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen MPBL dan kelas kontrol MDI berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang belajar dengan model *problem based learning* dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung.

Berikut ini disajikan ringkasan hasil ANACOVA satu jalur untuk menguji hipotesis kedua.

Tabel 5. Ringkasan hasil uji hipotesis kedua dengan ANACOVA satu jalur

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|-------|-------|
| Corrected Model | 6378.341 | 2 | 3189.171 | 6.824 | 0.000 |
| Intercept | 572.060 | 1 | 572.060 | 1.224 | 0.000 |
| TBN | 2310.024 | 1 | 2310.024 | 4.943 | 0.000 |
| MODEL | 1764.071 | 1 | 1764.071 | 3.775 | 0.000 |
| Error | 60.757 | 130 | 0.467 | | |
| Total | 130437.000 | 133 | | | |
| Corrected Total | 6439.098 | 132 | | | |

Setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik, diperoleh nilai statistik $F = 3,775$ dengan $p < 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak. Jadi, terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL dengan siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik.

Berdasarkan hasil uji perbedaan skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah adalah $\Delta\mu$ (KPM) = $[\mu(\text{model PBL})$

- $\mu(\text{model DI})] = 7,818$ dan standar deviasi 0,127 dengan $p < 0,05$. Nilai $\Delta\mu$ (KPM) = 7,818 lebih besar dari LSD (KPM) = 0,231. Hasil uji LSD tersebut menunjukkan bahwa skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika siswa yang menggunakan model PBL dan model DI berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah fisika yang dicapai oleh siswa yang menggunakan model PBL lebih baik dibandingkan dengan siswa yang

menggunakan model DI setelah dilakukan pengendalian terhadap bakat numerik.

Selanjutnya disajikan tabel ringkasan hasil analisis regresi untuk menguji hipotesis ketiga.

Tabel 6. Ringkasan hasil uji hipotesis ketiga dengan analisis regresi

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|---------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 (constant) | 3.930 | 1.497 | | 2.625 | 0.010 |
| Bakat Numerik | 1.775 | 0.098 | 0.847 | 18.200 | 0.000 |

Berdasarkan Tabel 6. diperoleh persamaan regresi, yaitu $\hat{Y} = 3,930 + 1,775 X$. Oleh karena $p < 0,05$, maka model regresi ini dapat digunakan untuk memprediksi kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu H_0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat kontribusi bakat numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika.

Pembahasan

Hasil pengujian hipotesis pertama dengan uji anava satu jalur menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL lebih baik daripada kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung ($F = 224,799$; $p < 0,05$). Secara deskriptif, nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika siswa yang belajar dengan model PBL lebih tinggi bila dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model DI. Nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika siswa yang belajar dengan model PBL adalah 71,88 yang berada pada kualifikasi tinggi. Nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika siswa yang belajar dengan model DI adalah 49,76 yang berada pada kualifikasi kurang.

Adapun alasan yang mendasari keunggulan pembelajaran dengan model PBL dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditinjau dari segi sintaks PBL. Ada lima tahapan yang harus dilalui selama menerapkan model PBL, yaitu (1) orientasi siswa pada masalah yang aktual dan autentik, (2)

mengorganisasikan siswa dalam belajar, (3) memberi bantuan dalam penyelidikan secara mandiri atau bersama kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Evaluasi dengan penilaian autentik yang dilaksanakan pada setiap tahap (Arends dalam Ratumanan, 2002). Berdasarkan tahapan-tahapan tersebut tampak jelas bahwa siswa berperan lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Selama tahapan ketiga dan tahapan keempat berlangsung, siswa akan mulai menggunakan kemampuan berpikirnya dan kemampuan dalam memecahkan persoalan yang dihadapi. Pada tahapan terakhir, siswa diberikan tes kecil berupa kuis. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah siswa mampu memahami pembelajaran dengan baik jika diberikan perlakuan berupa model PBL.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka jelas bahwa model PBL mampu mengakomodasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Jika dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model DI, tentu siswa yang belajar dengan model PBL akan lebih unggul. Hal tersebut bisa dikarenakan pada model DI, guru menyampaikan informasi langsung kepada siswa dengan menata waktu pelajaran untuk mencapai beberapa sasaran yang telah ditentukan dengan jelas seefisien mungkin (Slavin, 2008). Pembelajaran yang bersifat *teacher centered* tentu akan mengurangi kesempatan siswa untuk mengasah kemampuan berpikir dan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil penelitian untuk pengujian hipotesis kedua menunjukkan nilai statistik $F = 3,775$ dengan $p < 0,05$. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL dengan siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik.

Berdasarkan hasil analisis tersebut tampak bahwa model pembelajaran memang berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa setelah bakat numerik dibersihkan. Jadi, KPM bukan semata-mata dipengaruhi oleh bakat numerik siswa walaupun kontribusi bakat numerik cukup tinggi, yaitu sebesar 71,7%. Hal tersebutlah yang membedakan penelitian ini dengan penelitian KPM yang lain. Pada penelitian ini dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik sehingga tampak apakah benar model pembelajaran mempengaruhi KPM siswa.

Pembelajaran fisika dengan model pembelajaran langsung dan model problem based learning menghasilkan suasana belajar, tingkat pemahaman konsep, dan interaksi antar siswa yang berbeda. Pada model pembelajaran langsung, siswa terlebih dahulu diajarkan materi pelajaran berupa konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika. Sedangkan dalam model problem based learning, siswa terlebih dahulu diberikan permasalahan yang tidak terstruktur dengan baik. Siswa akan mencari dan mengkonstruksi materi pelajaran yang terkait dengan permasalahan. Beranjak dari pemaparan di atas, maka jelas bahwa akan ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang belajar dengan model PBL dan siswa yang belajar dengan model DI setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik.

Hasil penelitian untuk hipotesis ketiga menunjukkan bahwa F_{hitung} adalah 331,247 dengan $p < 0,05$ sehingga model regresi ini dapat digunakan untuk memprediksi kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, dapat diambil

keputusan sebagai berikut. Terdapat kontribusi bakat numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika. Bakat numerik tersebut tentu akan berimplikasi pada kemampuan pemecahan masalah siswa. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan permasalahan melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan yang paling efektif (Yamin, 2008). Adapun enam komponen yang harus diskor dalam rangka penilaian terhadap kemampuan pemecahan masalah menurut Heller, *et al.* (1992), yaitu bukti-bukti pemahaman konsep, kegunaan deskripsi, kesesuaian persamaan dengan deskripsi yang dituliskan, rencana yang masuk akal, perkembangan logis, dan ketepatan matematika.

Beranjak dari keenam komponen tersebut, maka siswa yang memiliki kecerdasan logika-matematika (bakat numerik) pada umumnya memiliki cara berpikir yang teratur dan baik dalam mengerjakan sesuatu maupun dalam memecahkan masalah. Jika hal tersebut diakomodasi dengan baik dalam pembelajaran di kelas, maka siswa dengan bakat numerik yang lebih baik akan lebih cepat dan lebih mudah dalam memecahkan masalah. Namun, apabila guru bisa menerapkan model PBL dengan baik di dalam kelas, maka siswa dengan bakat numerik yang kurang pun akan bisa memecahkan masalah yang diberikan baik berupa persoalan konsep maupun berupa persoalan matematis.

Implikasi dari temuan penelitian adalah sebagai berikut. Jika sekolah ingin berhasil dalam menerapkan model PBL, hendaknya sarana dan prasarana di sekolah turut menunjang. Salah satu karakteristik PBL adalah melakukan inkuiri, jadi ketersediaan alat dan bahan di laboratorium turut mengambil andil yang cukup besar dalam kesuksesan penerapan model PBL. Selain itu, guru-guru juga harus diberikan pelatihan terlebih dahulu sebelum menerapkan model PBL di dalam kelas.

Tidak mudah untuk menerapkan model PBL di dalam kelas, untuk yang pertama kalinya. Guru yang sudah terbiasa dengan model pembelajaran langsung akan susah mengubah kebiasaan mereka dalam mengajar. Pelatihan yang kontinu akan membantu guru untuk lebih cepat dalam beradaptasi dengan model PBL. Namun, tidak cukup penyediaan sarana dan prasarana serta pelatihan bagi guru-guru, siswa pun harus digenjut dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Latihan soal yang kontekstual akan mempermudah siswa dalam melatih kemampuan pemecahan masalah mereka.

Selain itu, sekolah juga harus menyiapkan program untuk mengasah bakat numerik siswa karena bakat numerik memiliki kontribusi dalam kemampuan pemecahan masalah. Bakat numerik bisa ditingkatkan dengan latihan soal secara rutin dan pemberian matrikulasi di awal tahun pelajaran baru. Apabila semua komponen di atas bisa terpenuhi niscaya kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia bisa ditingkatkan.

PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan (1) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL dengan kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung ($F = 224,799$; $p < 0,05$); (2) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar melalui model PBL dengan siswa yang belajar melalui model pembelajaran langsung setelah dilakukan pengendalian terhadap skor bakat numerik ($F = 3,775$; $p < 0,05$); dan (3) terdapat kontribusi bakat numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah ($F = 331,247$; $p < 0,05$).

Saran yang dapat direkomendasikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. **(1) Bagi guru** : guru khususnya guru IPA disarankan untuk mengimplementasikan model PBL dalam proses pembelajaran, mengingat kemampuan pemecahan masalah sangat diperlukan dalam menghadapi era globalisasi. Untuk kelas

yang heterogen, maka guru sebaiknya memberikan pembelajaran yang mampu mengakomodasi semua siswa dengan baik sehingga siswa yang memiliki bakat numerik rendah tidak merasa *minder* untuk berkompetisi dengan siswa yang memiliki bakat numerik tinggi. **(2) Bagi sekolah** : menerapkan model PBL untuk pertama kali tentu akan mengalami beberapa kendala, misalnya alat dan bahan praktikum yang kurang memadai. Oleh karena itu, sekolah sebaiknya membantu menyukseskan penerapan model PBL dengan cara menyediakan sarana dan prasarana yang menunjang. Tidak hanya itu, sekolah juga perlu mengadakan pelatihan bagi guru-guru dalam menerapkan model PBL di kelas. **(3) Bagi pengambil kebijakan** : pemerintah sebagai pihak berwenang dalam hal mengambil kebijakan hendaknya mulai berorientasi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selama ini, pendidikan di Indonesia hanya menuntut aspek kognitif pada tataran yang masih rendah (pengetahuan dan pemahaman). Padahal tuntutan penilaian dunia sudah pada tataran yang lebih tinggi (kemampuan berpikir dan kemampuan pemecahan masalah). **(4) Bagi peneliti lain** : berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa kontribusi bakat numerik sebesar 71,7% sedangkan 28,3% dijelaskan oleh sebab-sebab lainnya. Jadi, bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian serupa sebaiknya menambahkan satu variabel kovariat lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. I Wayan Sadia, M.Pd. selaku pembimbing 1 serta Prof. Dr. Ketut Suma, M.S. selaku pembimbing 2 atas bimbingan dan dukungan kepada penulis. Tak lupa juga penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak SMP Negeri 3 Denpasar atas kesempatan yang telah diberikan untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Arnyana, I. B. P. 2009. Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Pembelajaran. *Makalah*.

Disajikan dalam Orasi Ilmiah Pengenalan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Pendidikan Biologi di Undiksha Singaraja.

Halaman 86-96. <http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE50.pdf>. Diakses pada Tanggal 22 April 2013.

Barrows, H. 1996. *Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. New direction for teaching and learning*. Jossey: Bass Publisher.

Tim PISA Indonesia. 2011. *Program for International Student Assessment*. Tersedia pada : **Error! Hyperlink reference not valid..** Diakses pada tanggal 4 Januari 2014.

Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. 1992. Teaching Problem Solving through Cooperative Grouping Part 1 : Group versus Individual Problem Solving. *American Journal of Physics*. Volume 60. Halaman 627-636.

Yamin, H. M. 2008. *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Montgomery, D. C. 2001. *Design and Analysis of Experiment*. Fifth Edition. New York: John Wiley & Sons.

Yasa, P. 2007. Strategi pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kompetensi dasar fisika siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 40(3). 622-637.

Pristiyanto, D. 2013. *Posisi Indonesia Nyaris Jadi Juru Kunci Kemampuan Matematika dan Sains di Urutan Ke-64 dari 65 Negara*. Tersedia pada : **Error! Hyperlink reference not valid..** Diakses pada tanggal 4 Januari 2014.

Ratunaman, T. G. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Unesa University Press.

Sanjaya, W. 2006. *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.

Slavin, R. E. 2008. *Psikologi Pendidikan (Teori & Praktik)*. Edisi Kedelapan. Jakarta : PT. Indeks.

Suraya, A., Hamzah, R., Tarmizi, R. A., Abu, R., Nor, S., Ismail, H., Ali, W. Z. W., & Bakar, K. A. 2006. Problem Solving Abilities of Malaysian University Students. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. Volume 17 (2).