

MODEL PENDEKATAN PAKAR FISIKA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FISIKA KONTEKSTUAL: SEBUAH STUDI KASUS

M. Syukri^{1*}, L. Halim², T.S.M. Meerah²

¹Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

²Faculty of Education, The National University of Malaysia, Bangi, Malaysia

Diterima: 17 Desember 2011. Disetujui: 27 Desember 2011. Dipublikasikan: Januari 2012

ABSTRAK

Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk menentukan pendekatan penyelesaian masalah fisika kontekstual oleh pakar fisika. Masalah fisika kontekstual dalam kajian ini merupakan soal fisika yang menggambarkan pengalaman hidup kita sehari-hari. Subjek penelitian terdiri dari sepuluh pakar fisika dari Universitas Syiah Kuala. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes tulis dan wawancara terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakar fisika melakukan 20 pendekatan penyelesaian masalah sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Seterusnya penelitian ini juga memperoleh satu pendekatan umum yang sering dijalankan oleh semua pakar fisika apabila mereka diminta untuk menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Dalam pendekatan ini mereka melakukan; (a) mengumpulkan informasi, (b) menentukan prinsip/konsep, (c) mengidentifikasi variabel, (d) membuat hubungan kuantitatif, (e) membina persamaan spesifik, (f) membuat substitusi, (g) membuat perhitungan, (h) membuat keputusan dan (i) memeriksa kembali jawaban. Sumbangan penelitian ini adalah satu model pendekatan penyelesaian masalah fisika kontekstual oleh pakar fisika yang boleh digunakan sebagai garis panduan untuk membantu pelajar dalam menyelesaikan masalah fisika kontekstual.

ABSTRACT

This qualitative study aims to determine the contextual approach to solving physics problems by experts physics. Contextual physics problems in this study is a matter of physics that portray the experience of our daily lives. Research subjects consisted of ten experts from physics education, Syiah Kuala University. Data collection method used was a written test and structured interview. The results showed that physics experts do 20 approaches to solve the problem while solving the problem of contextual physics. So this study also found a general approach that is often executed by all physicists when they were asked to solve physics problems in context. In this approach, they do: (a) menghuraikan information, (b) determining the principles / concepts, (c) identified the variables, (d) make quantitative relationships, (e) develop specific equations, (f) make the substitution, (g) make calculation, (h) make decisions, and (i) to re-examine the answers. Contribution of this study is a model of a contextual approach to solving physics problems by experts in physics that be used as guidelines to assist students in solving physics problems contextual.

© 2012 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: contextual physics problems; model approach to problem solving

PENDAHULUAN

Sains merupakan ilmu pengetahuan yang berdasarkan penelitian eksperimen dan penganalisisan sesuatu fenomena secara sistematis dan objektif dengan metode khusus

bagi menciptakan pengetahuan baru yang bisa dipercayai (Johari, 2007). Secara umum, sains merupakan cabang ilmu pengetahuan yang berdasarkan kebenaran atau kenyataan meliputi fisika, kimia dan biologi. Sains terbentuk bukan hanya dari himpunan fakta dan informasi saja tetapi melibatkan lebih dari pada itu. Sains adalah cara pemikiran, cara 'melihat'

*Alamat Korespondensi:
Kampus Unsyiah Banda Aceh 23111
Email: syukri.physics@unsyiah.net

lingkungan yang melibatkan pemerhatian fenomena yang terjadi, meramal apa yang mungkin akan terjadi, menguji ramalan dalam keadaan terkontrol, coba memaknai dari apa yang diperhatikan dan berbagi pengetahuan dengan orang lain (Maloney, 1994; Nikkhah, 2011).

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mengkaji hal-hal dasar di alam ini seperti bunyi, daya, gerak, cahaya dan atom. Fisika merupakan bagian penting dari sains (Bennett, 1973). Fisika tidak hanya menjelaskan kejadian alam dengan "bagaimana" tetapi juga "berapa besar". Oleh karena itu, fisika sering dianggap sebagai sains dasar karena konsep-konsep fisika berupaya untuk menghuraikan fenomena kimia dan biologi (Hewitt, 1998; Lopes, 2011). Jadi bisa dikatakan bahwa pemahaman sains bermula dari memahami fisika.

Penelitian ini meneliti tentang penyelesaian masalah fisika kontekstual oleh pakar fisika. Penyelesaian masalah adalah satu proses dimana pelajar menggunakan pengetahuan, kemahiran, dan kepehaman yang mereka peroleh atau pelajari untuk memenuhi kehendak suatu keadaan tidak biasa (Lin, 2010; Caliskan, 2010). Sewaktu menyelesaikan masalah/soal fisika pelajar melakukan pendekatan kognitif yang bertujuan untuk mengatasi kesenjangan yang ada antara keadaan awal dan akhir, dalam upaya mengatasi masalah tersebut. Oleh karena itu pelajar belum dapat dikatakan mempelajari apa-apa sebelum mereka mempunyai kemahiran dalam menyelesaikan suatu masalah (Slavin, 2000; Heckler, 2010).

Dari beberapa hasil penelitian ditemukan banyak pelajar yang bisa menyelesaikan masalah fisika tetapi tidak bisa memahami konsep fisika yang terlibat (Kuo, 2001). Menurut beliau pelajar tersebut berhasil menyelesaikan masalah tanpa memahami fisiknya karena proses penyelesaian masalah yang pelajar gunakan itu benar secara kebetulan. Hal ini terjadi karena pelajar telah menghafal penyelesaian sesuatu masalah terutama jika melibatkan masalah-masalah fisika rutin yang diajarkan oleh gurunya di sekolah. Sehingga jika diberikan masalah fisika bukan rutin (kontekstual) pelajar tidak bisa menyelesaikan soal tersebut. Masalah fisika kontekstual merupakan soal fisika yang melibatkan penggunaan konsep dan teori dengan cara yang tidak biasa digunakan sebelumnya seperti pada ujian sekolah (Schloeglmann, 2004; Stinner, 2006). Dalam menyelesaikan masalah fisika kontekstual pelajar memerlukan proses pemikiran yang khu-

rus dan berbeda-beda antara satu masalah dengan masalah lain.

Salah satu hal yang menyebabkan banyaknya pelajar tidak dapat menyelesaikan masalah fisika kontekstual karena kurangnya perhatian guru dalam mengajarkan kemahiran penyelesaian masalah ini. Penelitian yang dijalankan oleh Sharif dan Razak (1996), menunjukkan bahwa sewaktu proses pengajaran dan pembelajaran, guru banyak memberikan perhatian kepada kemahiran berhitung saja sedangkan kemahiran menafsirkan masalah dan menyelesaikan masalah sangat kurang.

Pemerintah Indonesia dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional sangat mendukung dan memperhatikan penguasaan kemahiran menyelesaikan masalah dalam pengajaran dan pembelajaran fisika. Hal ini dapat kita lihat dengan dimasukkannya aspek penyelesaian masalah menjadi salah satu standar kompetensi dalam kurikulum mata pelajaran fisika. Standar kompetensi keempat dalam kurikulum mata pelajaran fisika ialah mengembangkan kemampuan pelajar untuk berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Depdiknas, 2003).

Walaupun Pemerintah menganggap penyelesaian masalah merupakan satu kemahiran yang penting dalam mempelajari ilmu fisika, namun penjelasan dan panduan tentang strategi penyelesaian masalah tidak kita temukan dalam kurikulum fisika. Pemerintah mempercayai guru untuk mengajarkan kemahiran menyelesaikan masalah ini kepada pelajar sesuai dengan strategi masing-masing. Untuk itu diharapkan strategi pendekatan penyelesaian masalah fisika kontekstual yang dijalankan oleh pakar fisika dalam penelitian ini dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu rujukan untuk mengajarkan kemahiran penyelesaian masalah fisika terutamanya yang melibatkan masalah fisika kontekstual.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah model pendekatan pakar fisika dalam menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Diharapkan model ini dapat dijadikan sebagai panduan oleh guru fisika dalam mengajarkan kemahiran menyelesaikan masalah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk menentukan

kerangka model penyelesaian masalah fisika kontekstual yang diperoleh dari langkah-langkah pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Menurut Creswell (2005) dalam penelitian kualitatif, hal yang dianggap penting bukannya hasil penelitian melainkan proses yang dilalui oleh subjek penelitian untuk memperoleh hasil penelitian tersebut. Selain itu pendekatan kualitatif juga membolehkan peneliti memperoleh kephahaman yang mendalam tentang kasus yang diteliti.

Subyek penelitian ini adalah sepuluh staf pengajar (dosen) Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian dilakukan selama dua bulan (September 2011 – November 2011).

Data utama penelitian ini adalah data tulisan dan data lisan. Data tulisan didapat dari jawaban tertulis masalah fisika kontekstual yang diselesaikan oleh semua subyek penelitian (sepuluh pakar fisika), sedangkan data lisan didapat dari wawancara terstruktur setelah mereka menyelesaikan masalah tersebut. Masalah fisika kontekstual yang dibahas terdiri atas dua masalah (mekanika dan gaya gesekan). Salah satu masalah yang diberikan sebagai berikut:

“Oleh karena anda mempunyai latar belakang dalam bidang ilmu fisika, anda berusaha memperoleh pekerjaan di perusahaan aksi laga berbahaya untuk film pengembaraan terbaru yang akan dilaksanakan di Aceh. Di dalam skrip naskah film tersebut, pahlawan bertarung dengan penjahat di atas lokomotif kereta api yang menuruni landasan lurus pada kelajuan 20 kilometer per jam. Oleh karena dia berada di atas kereta api maka dia perlu memakai sepatu karet. Sewaktu pertarungan, pahlawan itu tergelincir dan bergantung dengan jarinya pada sudut atas di bagian depan lokomotif (lokomotif mempunyai permukaan depan yang rata). Sekarang, penjahat itu akan menginjakkan kakinya pada jari pahlawan tersebut supaya dia melepaskan tangannya dan terjatuh ke bawah dari bagian depan lokomotif dan tergilas oleh roda kereta api. Sementara itu, kawan dari pahlawan tersebut sedang mencoba untuk menghentikan kereta api dari ruang kemudi. Namun rem kereta api telah dikunci oleh penjahat tersebut. Hal ini akan menyebabkan dia terpaksa mengambil waktu selama 10 detik untuk menghentikan kereta api. Lebih menakutkan lagi ketika dia melihat jari pahlawan tersebut terlepas dari pegangannya sebelum dia sempat menghentikan kereta

api. Untuk itu dia segera membuka sambungan lokomotif “throttle” sehingga kereta api itu terus bergerak melaju ke depan. Tindakan itu menyebabkan pahlawan tersebut masih tetap berada di bagian depan permukaan lokomotif tanpa tergelincir. Ini memberikannya waktu untuk menyelamatkan nyawa pahlawan tersebut. Perusahaan film ingin mengetahui berapakah kelajuan minimum yang diperlukan untuk melakukan aksi ini. Massa pahlawan tersebut dengan berpakaian karet adalah 60 kg. Massa lokomotif adalah 100 ton. Anda telah mencari di dalam buku tentang sifat-sifat bahan dan mendapatkan koefisien gesekan kinetik untuk karet di atas besi adalah 0.050 dan koefisien gesekan statik adalah 0.60.”

Semua jawaban masalah fisika kontekstual yang telah diselesaikan oleh pakar fisika ini selanjutnya dianalisis untuk mengetahui dan memahami semua pendekatan penyelesaian masalah yang mereka lakukan. Setiap langkah penyelesaian yang mereka lakukan diberi kode agar mudah dilakukan pengurutan dari awal sampai akhir. Setelah menganalisis semua jawaban tertulis, peneliti selanjutnya melakukan wawancara terstruktur. Wawancara ini dilakukan untuk lebih memahami semua pendekatan penyelesaian yang mereka lakukan sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual dan juga untuk mengetahui apakah ada pendekatan lain yang mereka gunakan selain yang telah diberi kode dari jawaban tertulis mereka. Akhirnya semua pendekatan penyelesaian yang mereka lakukan akan dikelompokkan kedalam beberapa strategi penyelesaian masalah sesuai dengan model rujukan penelitian ini. Peneliti menggunakan model penyelesaian masalah Minnesota sebagai model rujukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti dipaparkan tadi model rujukan penelitian ini menggunakan model penyelesaian masalah Minnesota. Model Minnesota merupakan model umum penyelesaian masalah fisika yang dipelopori oleh dua peneliti pendidikan fisika Patricia Heller dan Kenneth Heller dari *University of Minnesota, USA*. Dalam model Minnesota terdapat lima kelompok strategi penyelesaian masalah yaitu: fokus kepada masalah, formulasi fisika, merancang jawaban, melaksanakan rancangan, dan memeriksa kembali jawaban.

Setelah melalui analisis dari jawaban tertulis dan wawancara semua subyek penelitian, peneliti telah menemukan 20 pendekatan yang

Tabel 1. Perbandingan pendekatan penyelesaian masalah model Minnesota dan model hasil penelitian

Strategi penyelesaian masalah	Pendekatan dalam model Minnesota	Pendekatan dalam model pakar fisika
Fokus pada masalah	Membuat sketsa ringkas Menyoal kembali Menentukan pendekatan	Membaca kembali masalah Mengumpulkan informasi dalam masalah Membuat penegasan Membuat sketsa masalah Menentukan prinsip/konsep Menyarankan aktivitas Membuat pemisalan
Formulasi fisika	Membuat perwakilan bergambar Mengidentifikasi variabel Membuat hubungan kuantitatif	Membuat perwakilan bergambar Mengidentifikasi variabel Membuat perwakilan kuantitatif Membuat hubungan kuantitatif
Merancang jawaban	Membina persamaan spesifik Menentukan informasi cukup Merancang penyelesaian matematika	Membuat persamaan spesifik
Melaksanakan rancangan	Membuat substitusi Membuat perhitungan	Memodifikasi persamaan Membuat substitusi Membuat perhitungan Membuat keputusan Memaparkan jawaban
Meninjau kembali jawaban	Meninjau jawaban Meninjau satuan Menentukan logik jawaban	Memeriksa jawaban Menentukan logik jawaban Membuat pembetulan

dilakukan pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Sesuai dengan model Minnesota, penelitian ini juga mengelompokkan semua pendekatan penyelesaian ke dalam lima kelompok strategi penyelesaian masalah. Berikut adalah semua pendekatan yang dilakukan oleh pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual untuk setiap strategi.

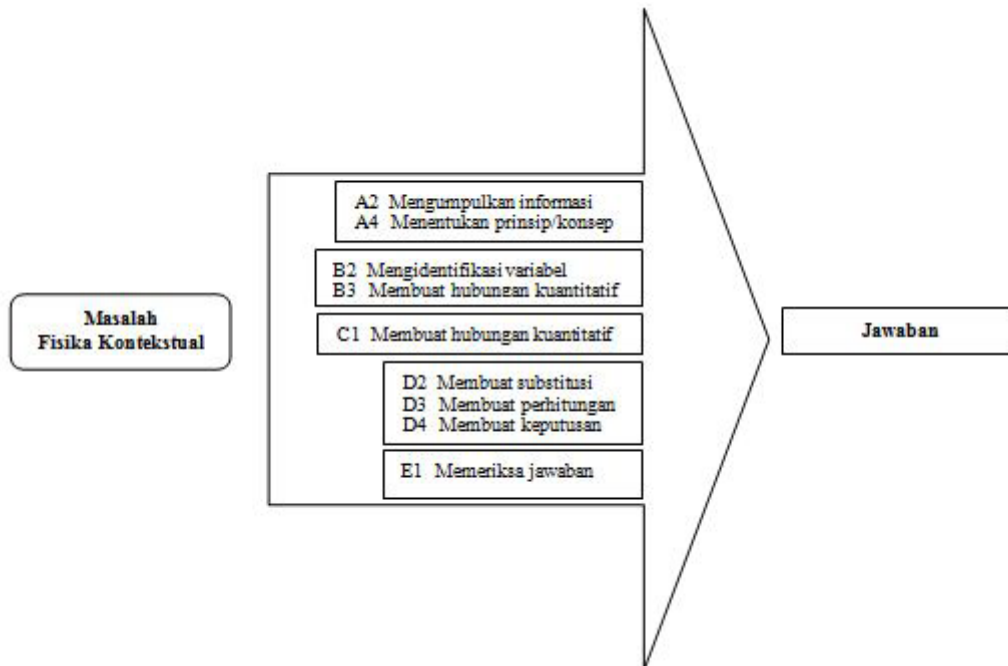
Strategi ini melibatkan proses penafsiran masalah dari bentuk kalimat dan perkataan ke bentuk sketsa dan diikuti dengan penguraian dalam bentuk kuantitatif. Dalam strategi ini peneliti mendapati tujuh pendekatan yang dilakukan oleh pakar fisika sewaktu mereka menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Ketujuh pendekatan tersebut terdiri dari: Membaca kembali masalah; Mengumpulkan informasi dalam masalah; Membuat penegasan; Membuat sketsa masalah; Menentukan prinsip/konsep; Menyarankan aktivitas, dan Membuat pemisalan.

Dalam strategi formulasi fisika ini melibatkan penyelesaian masalah menterjemahkan kephahaman kuliatif hasil strategi per-

tama kepada bentuk fisika. Terdapat empat pendekatan yang dilakukan oleh pakar fisika sewaktu mereka menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Pendekatan-pendekatan tersebut adalah: Membuat perwakilan bergambar; Mengidentifikasi variabel; Membuat perwakilan kuantitatif, dan Membuat hubungan kuantitatif.

Strategi ketiga ini melibatkan penterjemahan huraian fisika kepada persamaan matematika yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Dalam strategi ini hanya terdapat satu pendekatan saja yang dilakukan oleh semua pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual yaitu membuat persamaan yang spesifik.

Strategi ini merupakan strategi pelaksanaan rancangan yang telah dibuat dalam strategi sebelumnya. Dalam strategi melaksanakan rancangan ini terdapat lima pendekatan yang dilakukan oleh pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Kelima pendekatan tersebut adalah: Memodifikasi persamaan; Membuat substitusi; Membuat perhitungan; Membuat keputusan, dan Memaparkan jawaban.



Gambar 1. Model Pendekatan Penyelesaian Masalah Fisika Kontekstual oleh pakar Fisika

Strategi terakhir ini melibatkan penyelesaian masalah melihat kembali penyelesaian yang telah dilakukan apakah jawaban yang telah didapati sudah lengkap dan benar. Terdapat tiga pendekatan dalam strategi ini yang dilakukan oleh pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Ketiga pendekatan tersebut adalah Memeriksa jawaban; Menentukan logik jawaban, dan Membuat pembetulan.

Dari semua pendekatan yang telah dilakukan oleh pakar fisika terdapat perbedaan jumlah pendekatan dengan model Minnesota. Model Minnesota terdiri dari 14 pendekatan penyelesaian masalah, sedangkan model penelitian terdiri dari 20 pendekatan. Perbedaan ini dapat dikategorikan kepada tiga kategori. Kategori pertama adalah pendekatan yang terdapat dalam kedua model. Kedua, pendekatan yang terdapat dalam penelitian tetapi bukan pendekatan model Minnesota, dan kategori ketiga adalah pendekatan dalam model Minnesota tetapi tidak dilakukan oleh subjek penelitian.

Perbandingan antara pendekatan model hasil penelitian dan model Minnesota dapat dilihat dalam tabel halaman berikut.

Model pendekatan penyelesaian masalah fisika kontekstual merupakan urutan pendekatan yang dilakukan oleh pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Model pendekatan yang dilakukan oleh setiap pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual berbeda-beda. Berikut se-

mua model pendekatan yang dilakukan oleh pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Huruf (A,B,C,D dan E) mewakili kelompok strategi penyelesaian masalah sedangkan angka mewakili pendekatan yang dilakukan oleh pakar fisika dalam kelompok strategi tersebut.

Pendekatan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh pakar fisika ini tidak seharusnya selalu mengikuti kelompok strategi penyelesaian masalah. Misalnya untuk penyelesaian masalah pertama oleh pakar 3, beliau melakukan pendekatan membaca kembali masalah (A_1), kemudian terus pada strategi formulasi fisika membuat perwakilan (B_1), setelah itu kembali lagi pada strategi fokus pada masalah mengumpulkan informasi dalam masalah (A_2), selanjutnya melakukan pendekatan secara berurutan, menyarankan aktivitas (A_6), menentukan prinsip/konsep (A_5), mengidentifikasi variabel (B_2), membuat perwakilan kuantitatif (B_3), membuat hubungan kuantitatif (B_4), membuat persamaan spesifik (C_1), membuat substitusi (D_2), membuat perhitungan (D_3), membuat persamaan spesifik (C_1), memodifikasi persamaan (D_1), membuat substitusi (D_2), membuat perhitungan (D_3), membuat keputusan (D_4), memaparkan jawaban (D_5), dan memeriksa kembali jawaban (E_1).

Peneliti juga menemukan salah seorang subjek penelitian (pakar 4) tidak melakukan pendekatan dalam strategi B (formulasi fisika) sewaktu menyelesaikan masalah fisika kon-

tekstual kedua. Berikut semua urutan pendekatan penyelesaian masalah fisika kontekstual yang dilakukan oleh sepuluh pakar fisika untuk tiap-tiap masalah.

Masalah pertama

Pakar 1, $A_2 A_3 A_4 A_7 A_5 B_1 B_3 B_2 C_1 D_2 D_3 D_4 D_1 D_3 D_4 E_1 E_2$

Pakar 2, $A_1 A_5 A_6 B_1 B_2 A_7 A_2 A_5 B_3 B_4 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 D_5 E_1 E_2$

Pakar 3, $A_1 B_1 A_2 A_6 A_5 B_2 B_3 B_4 C_1 D_2 D_3 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 D_5 E_1$

Pakar 4, $A_4 A_7 A_5 A_6 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 B_1 B_2 B_3 B_4 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 5, $A_1 A_2 A_4 A_7 A_6 A_5 B_1 B_2 B_3 B_4 C_1 D_2 D_3 D_4 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 6, $A_1 A_3 A_7 A_6 B_2 B_1 B_3 B_4 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 7, $A_2 A_4 A_7 A_6 A_5 B_1 B_2 B_4 C_1 D_2 D_3 D_4 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 8, $A_1 B_1 A_2 A_5 A_7 B_2 B_3 B_4 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 D_5 E_1 E_2$

Pakar 9, $A_4 A_2 A_3 A_5 D_3 B_1 B_2 B_3 B_4 C_1 D_2 D_3 D_4 E_1 E_2$

Pakar 10, $A_5 A_2 A_7 A_4 B_2 B_3 B_4 A_7 C_1 D_2 D_3 D_4 D_5 E_1 E_2$

Masalah kedua

Pakar 1, $A_2 A_4 A_5 A_6 A_7 B_2 B_3 B_4 A_7 C_1 D_3 D_4 E_1 E_3 D_3 D_4$

Pakar 2, $A_1 A_5 A_2 A_6 B_1 B_2 B_3 B_4 C_1 D_2 D_3 D_4 D_5 E_1 E_2$

Pakar 3, $A_1 A_2 A_6 A_5 B_2 B_3 B_4 C_1 D_2 D_3 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 D_5 E_1 E_3$

Pakar 4, $A_1 A_2 A_5 A_6 C_1 D_2 D_3 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 5, $A_1 A_2 A_4 A_5 A_6 A_7 B_1 B_2 B_3 B_4 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 6, $A_2 A_5 C_1 D_2 D_3 B_1 B_3 B_4 C_1 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 7, $A_2 A_4 A_7 A_6 A_5 B_1 B_2 B_4 C_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 8, $A_1 A_2 A_6 A_7 B_2 B_3 C_1 D_2 D_3 D_4 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1$

Pakar 9, $A_2 A_3 A_5 A_6 A_7 C_1 D_1 D_2 D_3 C_1 D_3 B_1 B_2 B_4 D_1 D_2 D_3 D_4 E_1 E_3$

Pakar 10, $A_1 A_2 A_5 A_7 B_2 B_4 C_1 D_2 D_3 D_4 E_1 D_2 D_3 D_4 D_5$

Dari hasil analisis semua model pendekatan penyelesaian masalah fisika kontekstual yang dilakukan oleh sepuluh pakar fisika, peneliti dapat menentukan satu model pendekatan yang selalu dilakukan oleh semua pakar fisika. Pendekatan-pendekatan tersebut adalah mengumpulkan informasi (A2), menentukan prinsip/konsep (A4), mengidentifikasi variabel (B2), membuat hubungan kuantitatif (B3), membuat persamaan spesifik (C1), membuat substitusi (D2), membuat perhitungan (D3), membuat keputusan (D4), dan memeriksa jawaban (E1).

Pendekatan-pendekatan yang selalu

dilakukan oleh semua pakar fisika ini dalam menyelesaikan masalah fisika kontekstual dapat digambarkan dalam sebuah model seperti pada Gambar 1.

PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 20 pendekatan telah dilakukan oleh pakar fisika sewaktu menyelesaikan masalah fisika kontekstual. Berdasarkan perbandingan dengan model pendekatan rujukan penelitian (model Minnesota), semua pendekatan hasil penelitian dapat dibagi kepada tiga kategori yaitu: pendekatan yang sama dengan pendekatan model Minnesota, pendekatan penelitian tetapi bukan pendekatan model Minnesota dan pendekatan model Minnesota tetapi bukan pendekatan hasil penelitian. Perbedaan antara model hasil penelitian dengan model Minnesota lebih disebabkan oleh perbedaan subjek penelitian dan materi masalahnya. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kesepuluh pakar fisika dalam menyelesaikan masalah fisika kontekstual yang sama menghasilkan pola pendekatan yang berbeda antara satu dengan lainnya. Selain itu setiap pakar juga menggunakan pola pendekatan yang berbeda untuk setiap masalah fisika kontekstual yang diberikan, walaupun perbedaan itu tidak terlalu jauh. Hal ini menunjukkan bahwa pola pendekatan yang mereka gunakan juga tergantung dari ciri-ciri masalah yang diberikan.

Peneliti berharap model pendekatan penyelesaian masalah fisika kontekstual pakar fisika dalam penelitian ini dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu rujukan dalam pengajaran dan pembelajaran ilmu fisika di sekolah. Dengan model pendekatan ini diharapkan pelajar mempunyai kemampuan dan kemahiran dalam menyelesaikan masalah fisika. Penelitian lanjutan dari penelitian ini dapat dilanjutkan dengan membuat satu modul panduan penyelesaian masalah fisika kontekstual dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian seperti model pendekatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bennet, C.E. 1973. *Physics problem*. New York: Barnes & Noble Books
- Caliskan, S., Selcuk, G.S. & Erol, M. 2010. Intruc-tion of Problem Solving Strategies: Effects on Physics Achievement and Self-Efficacy Beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, **9**(1): 20-34
- Creswell, J.W. 2005. *Educational research: planing*,

- conducting and evaluating quantitative and qualitative research. New Jersey: Pearson
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA & MA*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas
- Heckler, A.F. 2010. Some Consequences of Prompting Novice Physics Students to Construct Force Diagrams. *International Journal of Science Education*, 32(14): 1829-1851
- Hewitt, P.G. 1998. *Conceptual Physics*. Ed. Ke-8. Reading: Addison-Wesley
- Kuo, V.H., Heller, K., Heller, P., Henderson, C. & Yerushalmi, E. 2001. *Instructors' Ideas about Problem Solving-Grading*. Proceedings of the Physics Education Research Conference, Rochester, NY
- Lin, S.Y. & Singh, C. 2010. Using Analogy to Solve a Three-Step Physics Problem. *Physics Education Research Conference*, American Institute of Physics
- Lopes, B.J. 2011. Pathway of Students' Conceptualisation During a Problem Solving Task: Lessons for Teaching Physics. *Journal of Baltic Science Education*, 10(1): 36-52
- Maloney, D.P. 1994. Research on problem solving: Physics. Dlm. Gabel D.L. (pnyt.). *Handbook of Research Of Science Teaching And Learning*. National Science Teacher Association, hlm. 327-354. New York: MacMillian Publishing Co
- Nikkhah, A. 2011. Science Education of the New Millennium: Mentorship Arts for Creative Lives. *Creative Education*, 2(4): 341-345
- Schloeglmann, W. 2004. *Routines Non-Routine Problem Solving Processes*. Austria: Johannes Kepler University Linz
- Sharif, M. & Habib, A. R. 1996. Penggiraan, Penterjemahan dan Penyelesaian Masalah dalam Matematik: Kajian tentang Kesiediaan Pelajar-pelajar Tingkatan Satu. *Jurnal Pendidikan*, 21:109-118
- Slavin, R.E. 2000. *Educational psychology: theory and practice*. 6th Ed. Singapore: Allyn & Bacon
- Stinner, A. 2006. The Large Context Problem (LCP) Approach. *Interchange*, 37(1-2): 19-30
- Surif, J., Ibrahim, N.H. & Arshad. M.Y. 2007. Kajian pembinaan konseps sains berdasarkan model generative-metakognitive di kalangan pelajar. Laporan akhir projek penyelidikan Universiti Teknologi Malaysia 78147