

Pengaruh Persepsi Peserta Didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) Pendidik Fisika yang Menerapkan Kurikulum 2013 terhadap Prestasi Belajar di MAN 1 Kudus

H M A Kumala, Fihris, dan J B Poernomo*

Jurusan Pendidikan Fisika, FST UIN Walisongo Semarang, Jl. Prof. Dr. Hamka, KM 1 Semarang

*E-mail: joko_budi_poernomo@walisongo.ac.id

Received: 30 Juli 2019. Accepted: 11 Desember 2019. Published: 16 Maret 2020

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebiasaan peserta didik selain memperhatikan materi yang disampaikan juga memperhatikan bagaimana cara pendidik mengajar, cara mengajar tersebut dipadukan dengan gaya belajar peserta didik, hasil perpaduan tersebut menghasilkan persepsi mengenai pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik, apakah mereka cocok dengan pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik atau tidak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik yang menerapkan kurikulum 2013 terhadap prestasi belajar di MAN 1 Kudus. Pengumpulan data menggunakan metode angket, dan dokumentasi, analisis awal dengan uji validasi instrumen isi, dan uji reliabilitas Alfa Cronbach. Pengujian hipotesis menggunakan Analisis regresi sederhana. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh antara persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) Pendidik Fisika yang menerapkan kurikulum 2013, dengan prestasi belajar di MAN 1 Kudus sangat kecil, hal ini ditunjukkan dengan koefisien korelasi r sebesar 0,0467, koefisien determinasi sebesar 0,00218 dan t_{hitung} sebesar 0,251 lebih kecil dari t_{tabel} sebesar 2,045 ($0,251 < 2,045$) pada taraf signifikansi 5% dengan $N = 31$ serta model regresi sederhana yang terbentuk adalah $Y = 59,81 + 0,05X$.

Kata kunci: persepsi, PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), Prestasi Belajar

Abstract. This research is motivated by the habits of the students in addition to paying attention to the material presented also paying attention to how the educator teaches, the teaching method is combined with the learning style of the students, the result of the combination is the perception of the learning done by educators. The purpose of this study was to determine the effect of students' perceptions of PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) educators who applied the 2013 curriculum on learning achievement in MAN 1 Kudus. Data collection used questionnaire method and documentation, initial analysis by validating the content instrument, and reliability test of Alpha Cronbach. Hypothesis test using simple regression analysis. The results showed the influence between students' perceptions of PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) Physics Educators who applied the curriculum 2013 with learning achievements in MAN 1 Kudus very small, this was indicated by the correlation coefficient r of 0.0467, the coefficient of determination was 0,00218 and t_{count} of 0.251 smaller than t_{table} of 2.045 ($0.251 < 2.045$) at the 5% significance level with $N = 31$ and the simple regression model formed is $Y = 59.81 + 0.05X$.

Keywords: perception, PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), Learning Achievement

1. Pendahuluan

Pendidikan di Indonesia sudah menunjukkan perkembangan yang signifikan hal ini ditandai dengan beberapa hal yang sudah dilaksanakan oleh pemerintah, salah satunya yaitu adanya sertifikasi buat pendidik guna untuk memberikan bukti sekaligus menjamin bahwa pendidik tersebut termasuk tenaga profesional [1][2]. Selain itu juga menerapkan kurikulum baru yaitu kurikulum 2013 dimana proses pembelajarannya berpusat pada peserta didik dengan menggunakan pendekatan *Scientific* pada semua jenjang [3].

Seorang pendidik dapat menyandang sebagai pendidik profesional apabila memiliki kriteria-kriteria pendidik profesional sesuai dengan undang-undang RI tahun 2005 tentang Pendidik dan Dosen pada pasal 10 ayat (1) menyebutkan bahwa kompetensi pendidik dan dosen dijabarkan dalam peraturan pemerintah nomor 74 tahun 2008 meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, dan kompetensi sosial, kompetensi profesional yang diperoleh melalui pendidik profesi [1]. Pembelajaran yang baik tidak hanya sekedar menyampaikan materi tetapi juga harus ada makna yang terkandung dalam pembelajaran tersebut, untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik, pendidik profesional harus memiliki kemampuan khusus dalam mengemas pembelajaran sesuai materi yang disampaikan, kemampuan khusus ini disebut dengan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) [4]. Kemampuan khusus ini sangat perlu diterapkan oleh pendidik-pendidik yang menguasai pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) karena materi pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) tidak cukup hanya disampaikan melalui lisan dan perlu adanya pengalaman yang riil dan bukti yang jelas, tidak terkecuali pada pembelajaran Fisika di sekolah [5][6].

Fisika di sekolah merupakan mata pelajaran inti yang sering dicap sebagai pelajaran yang sulit dan pembelajarannya sangat membosankan serta sering menjadi momok bagi peserta didik. Hal ini terbukti pada peserta didik yang ada di MAN 1 Kudus yang menurut pengalaman penulis dahulu sebelum penerapan kurikulum 2013 dan sebelum ada sistem langsung penjurusan pada kelas 10 banyak peserta didik yang merasa pelajaran Fisika merupakan pelajaran yang sangat sulit dipahami, membosankan dan materinya juga kurang menarik perhatian, serta para pendidik Fisika terkenal dengan galak, sehingga antusias dari peserta didik terhadap pelajaran Fisika kurang baik. Antusias peserta didik terhadap pelajaran Fisika mulai berubah setelah diberlakukan kurikulum 2013 di MAN 1 Kudus, menurut bapak Marzuki salah satu pendidik Fisika di MAN 1 Kudus yang menyatakan bahwa setelah penerapan kurikulum 2013 dan sudah sistem penjurusan pada kelas 10, antusias peserta didik terhadap pelajaran Fisika sudah baik, sehingga dari permasalahan tersebut adanya tuntutan bagi pendidik Fisika yang profesional untuk kreatif dan inovatif serta dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik dalam proses pembelajaran Fisika yang sesuai dengan kurikulum 2013.

Respon dari peserta didik ini sangat penting dan perlu diperhatikan karena jika mereka melakukan persepsi (menganggap) bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik itu cocok dengan cara belajar peserta didik maka peserta didik tersebut akan mengikuti pembelajaran dengan baik, konsekuensinya prestasi belajar dari peserta didik tersebut juga baik, dan begitu pula sebaliknya apabila mereka menganggap bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik kurang cocok dengan cara belajar peserta didik maka peserta didik tidak mengikuti pembelajaran dengan baik, konsekuensinya prestasi belajar dari peserta didik juga kurang memuaskan.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini merupakan penelitian *Ex-Post Facto* dalam kelompok penelitian kasual komparatif atau hubungan sebab akibat yaitu penelitian yang dilakukan untuk meneliti variabel bebas yang telah terjadi dan kemudian meruntut kebelakang untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya kejadian tersebut serta peneliti tidak berusaha memanipulasi atau mengontrolnya sekaligus [7][8]. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 Juli 2018 sampai 10 Agustus 2018 di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kudus tahun ajaran 2018/2019. Populasi dalam penelitian ini menggunakan peserta didik MAN 1 Kudus program MIPA.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik Sampling Purposive yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu [9]. Sampel yang diambil pada penelitian ini menggunakan peserta didik kelas XI MIPA 5 merupakan salah satu kelas yang diampu oleh objek penelitian, dan direkomendasikan oleh pihak sekolah. Penelitian ini dibantu dengan menggunakan instrumen penelitian berupa angket dengan menggunakan skala pengukuran Linkert [10]. Skala linkert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial. Selanjutnya skor yang didapatkan dari penelitian dengan menggunakan angket tersebut, dihitung nilainya berdasarkan jumlah total skor yang diperoleh dengan jumlah skor maksimal yang ideal. Titik tolak dari penyusunan instrumen adalah kompetensi PCK penelitian yang ditetapkan untuk diteliti. Dari Kompetensi ditentukan indikator dan sub indikator yang akan diukur dari sub indikator ini dijabarkan menjadi butir-butir pertanyaan, untuk memudahkan penyusunan instrumen maka perlu digunakan kisi-kisi instrumen [11][12].

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui instrumen angket tentang persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika yang menerapkan kurikulum 2013, pada tahap pertama menyebarkan angket kepada peserta didik setelah mengikuti pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik dan selanjutnya mengambil data tentang prestasi belajar peserta didik selama setengah semester dengan menggunakan metode dokumentasi. Setelah semua data terkumpul selanjutnya dilakukan analisis awal berupa uji instrumen (uji validitas dan uji reliabilitas).

Teknik Analisis data berikutnya yaitu uji prasyarat hipotesis dengan uji normalitas data persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) dan juga data prestasi peserta didik Fisika, dilanjutkan uji linearitas. Hasil yang diperoleh dibandingkan antara nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} , Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berpola linear dan sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data tidak berpola linear. Uji Hipotesis dengan Menggunakan Analisis Regresi Sederhana dilakukan dengan cara Menentukan persamaan regresi sederhana $Y = a + bX$, analisis uji hipotesis menggunakan metode analisis statistik dengan rumus korelasi product moment. Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka ada pengaruh persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) Pendidik Fisika yang menerapkan kurikulum 2013 terhadap prestasi belajar di MAN 1 Kudus [10].

3. Hasil dan Pembahasan

Kemampuan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) merupakan kemampuan yang secara tidak sadar sudah dimiliki oleh setiap pendidik sebab PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) merupakan kemampuan yang menuntut pendidik untuk mendesain suatu pembelajaran yang menyesuaikan antara materi pembelajaran dan metode pembelajaran dengan kemampuan belajar peserta didik, mulai dari mendesain materi pembelajaran yang bersifat abstrak menjadi konkret, sampai melaksanakan pembelajaran yang dapat merangsang kreativitas belajar peserta didik, sehingga materi yang disampaikan mudah dimengerti dan dipahami oleh peserta didik, dengan harapan peserta didik dapat tertarik dan mengikuti pembelajaran yang dilaksanakan oleh pendidik dengan baik.

a) Persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika

Persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika Menentukan jumlah interval digunakan rumus $1+3,3 \log n$, dimana n adalah jumlah subjek penelitian. Dari perhitungan diketahui bahwa $n = 31$ sehingga diperoleh banyak kelas $1+3,3 \log 31 = 5,92$ dibulatkan menjadi kelas 6 interval. Rentang data sebesar 79,07 dengan diketahuinya rentang data maka akan diperoleh panjang kelas interval masing-masing kelompok yaitu $29,07/6 = 4,7$ yang kemudian dibulatkan menjadi 5.

Tabel 1. Distribusi frekuensi persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika yang menerapkan kurikulum 2013

| No. | Kelas | Interval | Frekuensi Relatif (%) | Kumulatif |
|-----|-------|----------|-----------------------|-----------|
| 1 | 50-54 | 1 | 3,23 | 3,23 |
| 2 | 55-59 | 5 | 26,13 | 19,35 |
| 3 | 60-64 | 7 | 22,58 | 41,94 |
| 4 | 65-70 | 11 | 35,48 | 77,42 |
| 5 | 71-75 | 4 | 12,90 | 90,32 |
| 6 | 76-80 | 3 | 7,41 | 100 |

Berdasarkan perhitungan diatas, maka diperoleh kriteria kecenderungan persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) Pendidik Fisika seperti Tabel 2.

Tabel 2. Kecenderungan persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik

| No. | Kelas Interval | Frekuensi | | Kelompok |
|--------|----------------|---------------|-------------|----------|
| | | Nilai Absolut | Relatif (%) | |
| 1 | >75 | 3 | 9,68 | Baik |
| 2 | 50-75 | 27 | 87,10 | Cukup |
| 3 | <50 | 1 | 3,23 | Kurang |
| Jumlah | | 31 | | |

Persepsi peserta didik terhadap kemampuan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik fisika yang ada di MAN 1 kudu melalui kuesioner didapatkan tiga kategori, yang pertama pada kategori baik dengan frekuensi nilai absolut sebanyak 3 orang dan persentase relatifnya 9,68%, yang kedua pada kategori cukup dengan frekuensi nilai absolut sebesar 27 orang dan persentase relatifnya 87,10%, yang ketiga pada kategori cuup dengan frekuensi nilai absolut sebesar 1 dan nilai relatifnya 3,23%, jadi dari hasil dapat dipahami bahwa berdasarkan nilai absolut yang paling banyak kecenderungan persepsi peserta didik terhadap kemampuan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik fisika dalam kategori cukup.

b) Nilai Akhir prestasi peserta didik

Prestasi belajar peserta didik dapat melalui nilai-nilai yang diperoleh selama setengah semester, selama setengah semester diperoleh nilai ulangan harian sebanyak 4 kali dan nilai ulangan tengah semester.

c) Pengujian Prasyarat Analisis Uji Normalitas dan Linieritas

Uji normalitas persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika.

Tabel 3. Tabel frekuensi distribusi frekuensi uji normalitas

| Interval | f_0 | f_h | $f_0 - f_h$ | $(f_0 - f_h)^2$ | $(f_0 - f_h)^2 / f_h$ |
|----------|-------|-------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 45-50 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 51-561 | 1 | 4 | -3 | 9 | 2,25 |
| 57-62 | 7 | 10 | -3 | 9 | 0,9 |
| 63-68 | 12 | 11 | 1 | 1 | 0,09 |
| 69-74 | 7 | 4 | 3 | 9 | 2,25 |
| 75-80 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| Jumlah | 31 | 31 | 0 | | 9,49 |

Didapatkan informasi chi kuadrat hitung lebih kecil chi kuadrat tabel $X_{hitung} < X_{tabel}$ ($9,49 < 11,070$) maka distribusi nilai konversi angket persepsi peserta didik berdistribusi normal.

Menentukan nilai jumlah kuadrat total JK (T), jumlah kuadrat koefisien a JK (a), jumlah kuadrat regresi (b|a) JK(b|a), jumlah kuadrat sisa (JK (S), jumlah Kuadrat tuna cocok JK (TC), jumlah kuadrat galat (G) JK (G) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} JK(T) &= 126195 & JK(a) &= 124407,79 \\ JK(b|a) &= 3,90 & JK(S) &= 13640,11 \\ JK(TC) &= 816,251 & JK(G) &= 12823,86 \end{aligned}$$

Menentukan nilai F hitung, F tabel untuk taraf 1% = 3,40 dan untuk taraf kesalahan 5% = 2,39, karena F hitung < F tabel untuk taraf kesalahan 1%, dan taraf kesalahan 5 % sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak atau regresi linier.

Menentukan persamaan regresi sederhana, dari perhitungan dapat diketahui bahwa harga $a = 59,81$ dan harga $b = 0,05$ dengan demikian persamaan regresinya $Y = a + bX$

$$Y = 59,81 + 0,05X$$

Harga r tabel untuk taraf kesalahan 5% dengan $n = 31$ diperoleh r tabel = 0,355 dan untuk 1 % diperoleh $r = 0,456$ karena r hitung lebih kecil dari r tabel baik untuk taraf kesalahan 5% maupun 1% ($0,0467 < 0,456 < 0,355$) maka dapat dikatakan tidak terdapat hubungan antara persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) Pendidik Fisika terhadap prestasi belajar.

Pengujian signifikansi koefisien dihitung dengan uji t diperoleh t tabel = 2,045. Dikarenakan t hitung $0,251 < 2,045$ maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika terhadap prestasi belajar.

Berkaitan dengan ditolakannya hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini sebagaimana berbunyi “ada pengaruh yang signifikan antara persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika yang menerapkan kurikulum 2013 terhadap prestasi belajar di MAN 1 Kudus”, maka hal ini menunjukkan bahwa kemampuan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) yang menerapkan kurikulum 2013 yang dimiliki oleh pendidik tidak menyebabkan perubahan pada prestasi belajar peserta didik.

Melalui analisis regresi sederhana dapat diketahui bahwa koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,002182 artinya 0,2% prestasi belajar Fisika dipengaruhi oleh persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik, hubungan persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) yang menerapkan kurikulum 2013 terhadap prestasi belajar Fisika diperoleh berdasarkan regresi sederhana sebagai berikut:

$$Y = 59,81 + 0,05X$$

Nilai prestasi belajar yang diperoleh peserta didik sama dengan nilai konstanta persamaan sebesar 59,81 ditambah dengan koefisien 0,05 dari nilai persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik yang menerapkan kurikulum 2013

Hasil penelitian menunjukkan hal-hal yang dapat mempengaruhi prestasi belajar yaitu:

1) Keadaan jasmani

Pada penelitian proses kegiatan belajar mengajar terjadi pada jam terakhir pelajaran, sehingga peserta didik kurang konsentrasi mengikuti pembelajaran [13]. Apabila kurang berkonsentrasi dalam pembelajaran maka tidak dapat menerima pelajaran dengan baik, hal ini dapat mempengaruhi prestasi belajar peserta didik.

2) Kecerdasan

Kecerdasan yang dimiliki oleh setiap orang berbeda-beda dalam hal berfikir, mempertimbangkan, mengevaluasi dan menyelesaikan persoalan [14]. Hal tersebut juga berlaku bagi peserta didik sehingga faktor kecerdasan yang dimiliki oleh peserta didik dapat mempengaruhi prestasi belajar.

3) Minat

Minat merupakan rasa suka dan rasa ketertarikan pada sesuatu hal, dalam observasi dilapangan minat dari salah satu peserta didik terhadap pelajaran Fisika kurang hal ini berdasarkan wawancara secara spontan dengan salah satu peserta didik dan mereka menganggap bahwa pelajaran Fisika merupakan salah satu pelajaran yang sulit dipahami, sehingga jika minat terhadap Fisika baik maka prestasi belajar juga akan baik, begitu pula dengan sebaliknya [15].

4. Simpulan

Persepsi peserta didik terhadap kemampuan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik Fisika yang ada di MAN 1 Kudus diperoleh informasi kecenderungan persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik yang menerapkan kurikulum 2013 dalam kategori cukup pada kelas interval 50-75 nilai absolut sebesar 27 orang. Pengaruh antara persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik fisika yang menerapkan kurikulum 2013, dengan prestasi belajar di MAN 1 Kudus sangat kecil, hal ini ditunjukkan dengan koefisien korelasi r sebesar 0,0467, koefisien determinasi R^2 sebesar 0,00218 dan t_{hitung} sebesar 0,251 lebih kecil dari t_{tabel} sebesar 2,045 ($0,251 < 2,045$) pada taraf signifikansi 5% dengan $N = 31$ serta model regresi sederhana yang terbentuk adalah $Y = 59,81 + 0,05X$ atau Nilai = $59,81 + 0,05$ Persepsi. Hal ini dapat dijelaskan bahwa 59,81 merupakan konstanta tetap dari persamaan regresi sederhana, 0,05 merupakan koefisien variabel X atau persepsi peserta didik tentang PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) pendidik yang menerapkan kurikulum 2013.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada MAN 1 Kudus yang memberikan dukungan fasilitas penelitian ini. Terima kasih kepada program studi pendidikan fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo atas perijinan yang telah diberikan dalam proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Undang-undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen
- [2] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2013 *Pengembangan Kurikulum 2013* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan)

- [3] Hariyatmi and Pungky 2014 *Prosiding seminar nasional sains UNS* **1** pp 1-8
- [4] Agustina P 2015 *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA* **1** pp 1-8
- [5] Yuliati L 2017 *Physics Education Journal* **1** 16
- [6] Arends R I 2012 *Learning to Teach: 9th Edition* (New York: McGraw-Hill Companies Inc)
- [7] Sudijono A 2008 *Pengantar Evaluasi Pendidik* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada)
- [8] Sukardi 2011 *Metode Penelitian Pendidikan* (Jakarta: PT Bumi Aksara)
- [9] Sugiyono 2010 *Metode penelitian kualitatif, kuantitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta)
- [10] Sugiyono 2011 *Statistik Untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta)
- [11] Suyanto & Jihad A 2013 *Menjadi Guru Profesional: Strategi Meningkatkan Kualifikasi dan Kualitas Guru di Era Global* (Jakarta: Erlangga)
- [12] Suprihatiningrum J 2014 *Guru Profesional: Pedoman Kinerja, Kualifikasi, & Kompetensi Guru* (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media)
- [13] Maeng J L, Muvley B K, Smetana L K, dan Bell R L 2013 *Journal Science Educational Technology* **10** 8
- [14] Napitupulu N D 2013 *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)* **2** 12
- [15] Pamuk S, Ergun M, Cakir R, Yilmaz H, & Ayas C 2013 *Educational Information Technology* DOI 10.1007/s10639-013-9278-4 Springer