

EFEKTIFITAS PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK ALICE 3 PADA PELAJARAN PEMROGRAMAN DASAR

Studi Kasus pada Kompetensi Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak SMK
Laboratorium Jakarta

Faizal Riza

*Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
ahanetworking@gmail.com*

Abstract

Teaches introductory programming is not as easy to teach basic math to students. Even the experienced teacher will be constrained if getting a classroom with a wide spectrum of intelligence and learning motivation. When teachers focus on students with high intakes, then students with low intakes will be confused and desperate to learn. If teachers focus on students with low intake, the students with high intakes would be bored and disrupt the class. This study aims to determine the perspective of multiple intelligences about the effectiveness of the use of software Alice 3 of the basic programming learning outcomes of students of class X Laboratorium Jakarta vocational high school when compared with conventional learning applied at the school. The methods which is used in this research is quasi-experimental research method with a sample of his research is the class X Laboratorium Jakarta Vocational High School. The design of study is a pretest-posttest control group design. Based on the research results can be concluded that the effectiveness learning basic programming with the use of software Alice 3 is better than the increase in the basic programming learning outcomes with conventional teaching methods. Based on the results of the t test average value learning results obtained proves that the use of software Alice 3 effectively to improve student learning outcomes in basic programming lessons.

Keywords : introductory programming, vocational high school, Alice 3

1. PENDAHULUAN

Kondisi aktual di SMK Laboratorium Jakarta yang menarik untuk diteliti adalah bahwa seringkali ditemukan siswa yang tidak dapat meraih prestasi belajar yang setara dengan kemampuan inteligensinya. Beberapa siswa memiliki kemampuan inteligensi tinggi tetapi prestasi belajarnya rendah. Namun ada siswa dengan kemampuan inteligensi rendah, dapat meraih prestasi belajar yang tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa kecerdasan bukan satu-satunya faktor yang menentukan keberhasilan seseorang, karena ada faktor lain yang mempengaruhi.

Menurut Soloway (2016), analisis kompetensi dasar pelajaran pemrograman dasar dilaksanakan dengan meninjau silabus dan merumuskan tujuan penacapaian pembelajaran yang akan digunakan. Kompetensi dasar dari pelajaran pemrograman dasar semester satu kelas X SMK adalah : 1) Memahami

penggunaan data dalam algoritma dan konsep algoritma pemrograman. 2) Menggunakan algoritma pemrograman untuk memecahkan permasalahan. 3) Memahami struktur algoritma dan menganalisa data dalam suatu algoritma percabangan. 4) Memahami struktur algoritma serta menganalisa data dalam suatu algoritma pengulangan. Tiap kompetensi dasar memiliki tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran pemrograman dasar adalah: 1) Siswa mampu menerapkan algoritma dalam kehidupan sehari-hari serta siswa mampu memahami struktur algoritma pemrograman. 2) Siswa mampu memahami operator dan konsep notasi dalam algoritma pemrograman. 3) Siswa mampu memahami struktur algoritma percabangan dan mampu menjelaskan kembali. 4) Siswa mampu memahami struktur algoritma sekuen, berulang dan bercabang .

Soloway (2016) mengatakan “kita perlu memikirkan apa yang mungkin hilang pada siswa dengan intake rendah. Mudah untuk mengatakan bahwa mereka “tidak tahu bagaimana memecahkan masalah”. Tapi masalahnya tidak sesederhana ini. Para siswa ini mungkin telah mencapai tingkat kompetensi tertentu dalam matematika dan pemecahan masalah - setidaknya melalui pelajaran seperti aljabar dan pra-kalkulus-. Kami berpendapat bahwa para siswa ini sebenarnya bukanlah “pemecah masalah” yang kuat dengan cara-cara tertentu yang diperlukan dalam pemrograman komputer. Kami percaya bahwa siswa perlu mengembangkan tingkat kompetensi yang terus meningkat dalam merancang algoritma untuk memecahkan masalah dan bagaimana menggunakan pernyataan pemrograman spesifik dalam mencapai tujuan tersebut”. Seperti yang dinyatakan oleh Soloway (2016), kesulitan sebenarnya bagi programmer pemula terletak pada “menyatukan solusi”, yaitu, mencari tahu apa konstruksi yang akan digunakan dan bagaimana mengkoordinasikan konstruksi tersebut dalam memecahkan masalah. Tanpa latar belakang ini, banyak siswa tidak siap untuk memecahkan masalah dengan aturan program komputer (Brown, 2018).

Salah satu masalah serius lainnya yang cukup mengganggu adalah ketika siswa belajar menulis, menguji, dan melakukan debugging, siswa dituntut belajar mengapa dan bagaimana program (komputer) memecahkan masalah; namun justru banyak siswa pada tahap ini tidak dapat memvisualisasikan langkah-langkah pelaksanaan program yang mereka kerjakan. Akibatnya, mereka tidak tahu apa yang salah ketika program yang dikerjakannya tidak berjalan. Dalam bahasa imperatif, jejak program dengan snapshot memori dapat digunakan untuk membantu siswa dalam mencari tahu apa yang sedang terjadi. Namun, dengan menggunakan real tracing justru menambah kebingungan beberapa siswa. Kami percaya sumber kebingungan dalam mencari tahu apa yang salah,

kecuali kode yang paling sepele, adalah karena pemahaman yang tidak memadai tentang status program (*programming state*). (Naps, 2016).

Sekolah selalu ingin menyediakan lingkungan di mana siswa dapat mempelajari jenis strategi pemecahan masalah dan konsep dan keterampilan yang dibutuhkan untuk membuat program komputer. Animasi pelaksanaan program dapat digunakan untuk membantu siswa “menggumpulkan potongan-potongan masalah dan solusinya”. Visualisasi adalah salah satu pendekatan untuk membantu pelajar dalam mencari tahu tugas apa yang dapat diharapkan masing-masing potongan dan bagaimana potongan bekerja sama untuk melakukan keseluruhan tugas untuk menyelesaikan masalah yang ada. Untuk tujuan ini, maka didapatkan alternatif solusi menggunakan alat animasi interaktif tiga dimensi yang baru, Alice 3 (Cooper et. al., 2013).

Alice pertamakali diinisiasi Universitas Carnegie Mellon pada tahun 1999 dan disponsori oleh beberapa vendor besar diantaranya Oracle dan Sun Microsystem untuk diadopsi dalam pembelajaran bahasa pemrograman Java. Sebagai sebuah bahasa pemrograman untuk pendidikan, Alice dirancang untuk mengajarkan pada pengguna dasar-dasar pemrograman tanpa ada kesulitan. Software Alice 3 adalah lingkungan pemrograman 3D yang inovatif yang memudahkan pembuatan animasi untuk menceritakan sebuah cerita, bermain game interaktif, atau video untuk dibagikan di web. Alice 3 adalah alat pengajaran yang tersedia secara gratis yang dirancang untuk menjadi pemaparan pertama siswa terhadap pemrograman berorientasi objek. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar konsep pemrograman mendasar dalam konteks pembuatan film animasi dan permainan video sederhana. Pada aplikasi Alice 3, objek 3-D (seperti orang, hewan, dan kendaraan) mengisi dunia maya dan siswa membuat sebuah program untuk menghidupkan objek. Melalui tampilan interaktif Alice 3, siswa dapat

menggunakan fitur drag and drop untuk membuat sebuah program, di mana petunjuknya sesuai dengan pernyataan standar dalam bahasa pemrograman berorientasi produksi, seperti Java, C ++, dan C #. Melalui aplikasi Alice 3, siswa dapat melihat bagaimana program animasi mereka berjalan, hali ini memungkinkan mereka untuk dengan mudah memahami hubungan antara pernyataan pemrograman dan perilaku objek dalam animasi mereka. Dengan memanipulasi objek di dunia maya mereka, siswa mendapatkan pengalaman dengan semua konstruksi pemrograman yang biasanya diajarkan dalam kursus pengenalan. Alice 3 memiliki materi pengajaran dan kurikulum dalam kaitan pengenalan pemrograman dasar yang termasuk dalam Program Oracle Academy for Java Fundametal (Fred, 2014)..

2. METODOLOGI

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimen mengingat tidak semua variabel (gejala yang muncul) dan kondisi eksperimen dapat diatur dan dikontrol secara ketat. Penelitian ini bertujuan untuk mencari efektifitas penggunaan perangkat lunak Alice 3 terhadap hasil belajar pemrograman dasar siswa kelas X SMK Laboratorium Jakarta. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMK Laboratorium Jakarta tahun akademik 2018/2019. Dari empat kelas yang ada, dipilih dua kelas sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan teknik random sampling, sehingga didapatkan kelas XA sebanyak 32 orang siswa sebagai kelas eksperimen dan XB sebanyak 29 orang siswa sebagai kelas kontrol dengan teknik random kelas. Penelitian ini menerapkan perlakuan berbeda antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen dikenakan rancangan pembelajaran dengan penggunaan perangkat lunak Alice 3, sedangkan kelompok kontrol dikenakan rancangan pembelajaran dengan metode konvensional.

Penelitian melibatkan dua buah variabel, yaitu Independent Variable dan Dependent Variable yang dijelaskan sebagai berikut. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang dikenakan pada kelompok eksperimen (penggunaan perangkat lunak Alice 3) dan kelompok kontrol (metode pembelajaran konvensional). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar pemrograman dasar kelas X SMK Laboratorium Jakarta.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, observasi, dan dokumentasi. Adapun tes akan dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu Pretest dan Posttest. Bentuk tes yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa tes obyektif. Pada teknik analisis data, digunakan tiga macam uji yang terdiri dari uji normalitas menggunakan metode Lilliefors, uji homogenitas menggunakan metode Bartlett, uji keseimbangan dan uji hipotesis dilakukan dengan uji t.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji keseimbangan diketahui thitung adalah 0,096 sedangkan ttabel 1,672 sehingga thitung < ttabel maka H_0 diterima, sehingga dapat dinyatakan bahwa bahwa sampel kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berasal dari populasi yang memiliki kemampuan awal yang sama atau seimbang.

Soal posttest diberikan di akhir rangkaian pembelajaran, untuk mengetahui pengetahuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, baik yang menggunakan metode konvensional maupun yang diberi perlakuan berupa penggunaan perangkat lunak Alice 3. Analisis nilai soal posttest selanjutnya dijadikan data yang diolah sehingga menjadi sajian informasi tentang hasil belajar siswa pada pelajaran pemrograman dasar. Berikut sajian data posttest dari masing-masing kelompok penelitian.

Tabel 1.
Resume Statistik Deskriptif Data Posttest

Kelas	N	Mean	Min	Max
Eksperimen	32	89,77	74	100
Kontrol	29	80.15	63	100

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa skor tertinggi posttest kelas eksperimen adalah 100, skor terendahnya adalah 74, skor rata-rata kelas adalah 89,77 dengan standar deviasi sebesar 7.92. Sedangkan skor tertinggi posttest kelas kontrol adalah 100 dan terendahnya adalah 63. Skor rata-rata kelas adalah 80,15 dengan standar deviasi sebesar 8.66.

Dari olah data hasil belajar pemrograman dasar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka selanjutnya dilakukan uji normalitas. Berikut hasil dari uji normalitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dideskripsikan pada tabel 2.

Tabel 2.
Hasil Uji Normalitas

Kelas	Z	Sig. (P)	α	Hasil
Eksperimen	0,896	0,398	0,05	BN
Kontrol	0,692	0,724	0,05	BN

BN = Berdistribusi Normal

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Berdasarkan perhitungan uji normalitas maka pada kelas eksperimen diperoleh $P=0,398$ dan kelas kontrol diperoleh $P=0,724$. Dengan membandingkan dengan nilai $\alpha=0,05$, maka diperoleh untuk kelas eksperimen $P=0,398 > \alpha(0,05)$ dan untuk kelas kontrol $P=0,724 > \alpha(0,05)$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal.

Langkah analisis data selanjutnya adalah uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini mempunyai variansi yang homogen. Dari uji homogenitas yang telah dilakukan, diperoleh hasil nilai signifikansi posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar

$P=0,744$. Dengan hasil perbandingan nilai $P=0,744 > \alpha(0,05)$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berasal dari populasi dengan variansi yang sama (homogen).

Uji hipotesis T-Test dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar pemrograman dasar antara kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional dengan hasil belajar kelompok eksperimen dengan perangkat lunak Alice 3. Hasil uji hipotesis dengan Ttest dengan taraf signifikansi 0,05 disajikan pada tabel 3.

Tabel 3.
Hasil Uji Hipotesis

Kelas	df	Sig.(P)	α	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	59	0,006	0,05	2,87	1,67
Kontrol					

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa $t_{hitung} (2,87) > t_{tabel} (1,67)$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran pemrograman dasar menggunakan perangkat lunak Alice 3 lebih tinggi daripada pembelajaran dengan metode konvensional.

Tabel 4.
Indeks Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Pretest	Posttest	Gain	(g)	Kriteria
Eksperimen	65,03	89,77	24,74	0,71	Tinggi
Kontrol	65,03	80,15	15,12	0,43	Sedang

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Hasil belajar pemrograman dasar merupakan nilai yang diperoleh siswa setelah menempuh pembelajaran pemrograman dasar. Dengan kriteria ini maka penelitian ini perlu mendapatkan

informasi peningkatan nilai yang dialami siswa dengan menghitung nilai Gain dan indeks Gain (g). Nilai gain didapat dari rasio antara selisih nilai posttest dan nilai pretest. Sedangkan indeks Gain (g) didapatkan melalui rasio nilai Gain terhadap selisih antara nilai tertinggi yang mampu di dapatkan siswa dengan rata-rata nilai pretest. Perhitungan Gain ternormalisasi digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan perangkat lunak Alice 3 pada kelas eksperimen dan penggunaan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Indeks Gain (g) yang digunakan adalah rendah jika bernilai 0-0.3, kategori sedang jika bernilai 0.3-0.7 dan kategori tinggi jika bernilai antara 0.7-1.0. Hasil dari perhitungan Gain ternormalisasi (g) pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 4.

Berdasarkan data nilai pretest dan posttest pada kelas eksperimen, diperoleh nilai gain ternormalisasi kelas eksperimen sebesar 0.71 dan kelas kontrol sebesar 0.43. Nilai tersebut diinterpretasikan ke dalam indeks Gain <g>, sehingga diperoleh informasi bahwa efektivitas penggunaan perangkat lunak Alice 3 di kelas eksperimen tergolong tinggi. Melihat perbandingan indeks Gain (g) antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas penggunaan perangkat lunak Alice 3 di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Peningkatan hasil belajar yang diraih oleh kelas eksperimen adalah karena lingkungan pemrograman Alice 3 menggunakan *coding environment* yang menyerupai lingkungan kehidupan. Objek yang digunakan adalah makhluk hidup yang sudah dikenal siswa baik bentuk maupun pola pergerakannya, sehingga siswa mampu menyusun sendiri program yang akan dibuat serealistik mungkin dengan keseharian siswa.

Selain hasil belajar siswa yang meningkat, kelebihan penggunaan perangkat lunak Alice 3 ditunjukkan dari beberapa indikator dalam proses

pembelajaran, antara lain meningkatnya keaktifan siswa untuk bertanya dan mempresentasikan tugas project yang telah diselesaikannya. Alice 3 juga mampu memicu kreatifitas dan imajinasi siswa karena memiliki *Integrated Development Environment* yang bebas dimodifikasi sehingga siswa mampu lebih banyak mengimplementasikan teori pemrograman dasar dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol yang tidak menggunakan Alice 3.

Pelaksanaan pembelajaran pada kelompok eksperimen pada awalnya mengalami sedikit hambatan yaitu waktu untuk penyesuaian baik dari guru maupun siswanya. Hambatan-hambatan yang terjadi telah dapat dikurangi karena partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Aktifitas kelas yang bervariasi dapat menambah semangat, motivasi, karakter berbagi, membantu dalam memecahkan masalah dan dapat menciptakan lingkungan belajar positif, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif dan efektif.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan perangkat lunak Alice 3 memiliki memberikan pengaruh signifikan untuk meningkatkan hasil belajar pemrograman dasar siswa kelas X SMK Laboratorium Jakarta. Efektifitas penggunaan perangkat lunak Alice 3 melalui analisis indeks Gain termasuk dalam kriteria tinggi, sehingga dapat direkomendasikan untuk digunakan pada pembelajaran pemrograman dasar di SMK lain. Efektifitas perangkat lunak Alice 3 dimungkinkan karena graphical user interface menggunakan lingkungan pemrograman, objek, dan komponen pemrograman yang sering ditemui siswa dalam kehidupan keseharian Hal ini sejalan dengan teori *multiple intelligences* yang menyatakan bahwa kelas harus berisi aktivitas menarik yang mengaktifkan berbagai kecerdasan, kemudian mendorong siswa untuk bekerja sama baik secara individu maupun individu untuk mempromosikan

kecerdasan interpersonal dan intrapersonal mereka. Menurut teori kecerdasan majemuk, semua siswa memiliki sembilan kecerdasan. Guru dapat meningkatkan siswa belajar dan memperkuat kecerdasan mereka dengan memelihara keseluruhan spektrum kecerdasan. Tiga jenis strategi pengajaran di kelas sangat kondusif untuk memupuk keseluruhan spektrum kecerdasan: "presentasi, simulasi, dan pusat pembelajaran", dan semua jenis ini didukung dengan baik oleh Alice 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, M.H., 2018, "Algorithm Visualization", Cambridge, MA: M.I.T. Press; 2018.
- Gardner, H., 2013. "Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century", New York, NY: Basic Books.
- Munir, R, 2011, Algoritma & Pemrograman dalam Bahasa Pascal dan C. Bandung:Informatika.
- Naps, T.L. Chair, 2016 "Working Group on Visualization. An Overview of Visualization: its Use and Design". Proceedings of the Conference on Integrating Technology into Computer Science Education. Barcelona..
- R.Mulyanto, Aunur. 2018. BSE Rekayasa Perangkat Lunak Jilid 1, Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional; pp.93-121
- Soloway, E.M, 2016, "Learning to Program = Learning to Construct Mechanisms and Explanations". Communications of the ACM, 29, pp. 850-858
- Stephen Cooper, Wanda Dann, Randy Pausch, 2013, "Alice: A 3-D Tool For Introductory Programming Concepts", Journal of Computing Sciences in Colleges. Available from : http://www.alice.org/index.php?_page=publications/publications
- Wirawan, Sarlito, 2010, "Pengantar Umum Psikologi", Jakarta: PT. Bulan Bintang.