
Implementasi Algoritma Fisher-Yates pada Pengacakan Soal Goalpro Education Game

Nuru Aini¹, Etistika Yuni Wijaya²

^{1,2} Prodi Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo, Indonesia
email: ¹nuru.aini@trunojoyo.ac.id

Abstrak

Peramalan curah hujan diperlukan untuk membantu memprediksi awal musim karena anomali cuaca yang sering. Kegiatan pembelajaran memerlukan media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang siswa dalam memahami suatu materi pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Salah satu media pembelajaran adalah dengan menggunakan game edukasi. Game edukasi yang diterapkan pada proses pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa dan efektif digunakan untuk mendorong siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi awal di SMK 2 Bangkalan adalah belum adanya sebuah media pembelajaran berupa game edukasi yang digunakan untuk siswa belajar. Berdasarkan hasil wawancara guru di SMK 2 Bangkalan bahwa siswa kurang memahami secara tepat mengenai algoritma pemrograman. Kurangnya pemahaman terhadap algoritma juga menyebabkan siswa kesulitan dalam melaksanakan ujian kompetensi kejuruan di kelas XII. Berdasarkan wawancara dengan siswa selama pembelajaran daring, siswa merasa bosan jika melaksanakan pembelajaran secara daring dengan media pembelajaran secara conference. Siswa merasa kesulitan dalam belajar algoritma pemrograman. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa game edukasi yang mengimplementasi algoritma fisher-yates. Game edukasi ini dikembangkan menggunakan algoritma Fisher-Yates. Game edukasi dirancang untuk menanamkan nilai karakter kemandirian belajar siswa SMK 2 Bangkalan serta pengenalan budaya Madura. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan. Dalam penelitian pengembangan game edukasi menggunakan model pengembangan ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi). Hasil dari uji coba secara fungsional oleh 30 orang siswa SMK 2 Bangkalan memperoleh persentase hasil 90,7 % yang termasuk dalam kategori valid.

Kata Kunci: Algoritma, Fisher-Yates, Game Edukasi.

Abstract

Learning activities require learning media that are used to support students in understanding a learning material and increase student learning motivation. One of the learning media is to use educational games. Educational games that are applied to the learning process will attract more students' attention and are effectively used to encourage students to be directly involved in the learning process. Based on the results of initial observations at SMK 2 Bangkalan, there is no learning media in the form of educational games that are used for student learning. Based on the results of teacher interviews at SMK 2 Bangkalan that students do not understand correctly about programming algorithms. Lack of understanding of algorithms also causes students to have difficulty in carrying out vocational competency exams in class XII. Based on interviews with students during online learning, students feel bored when carrying out online learning with conference learning media. Students find it difficult to learn programming algorithms. This study aims to produce a product in the form of an educational game that implements the Fisher-Yates algorithm. The educational game was developed using the Fisher-Yates algorithm. Educational game designed for instilling the value of the independent learning character of SMK 2 Bangkalan students and the introduction of Madurese culture. The approach used in this research is Research & Development method. In educational game development research using the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The results of the functional trial by 30 students of SMK 2 Bangkalan obtained a percentage of 90.7% which was included in the valid category.

Keywords: Algorithm, Education Game, Fisher-Yates.

PENDAHULUAN

Peran guru pada abad 21 tidak hanya dituntut untuk memiliki kemampuan pedagogik dalam hal mengajar tetapi juga harus mampu dalam mengembangkan profesionalitas. Salah satu tuntutan guru pada abad 21 adalah mampu menyiapkan siswa untuk hidup di era digital. Keterampilan abad 21 ditandai dengan kecakapan hidup dan berkarir (*life and career skills*), keterampilan belajar dan berinovasi (*learning and inovaton skills*) dan keterampilan teknologi dan media informasi (*information media and technology skills*).

Pandemi covid 19 yang melanda Indonesia, bahkan seluruh dunia memaksa mengubah cara mengajar guru, dari pembelajaran secara konvensional menjadi pembelajaran virtual. Peran sekolah dulunya sebagai fasilitator tempat untuk belajar, kini hanya berisi ruangan kosong karena siswa diwajibkan belajar dari rumah secara daring. Berdasarkan tuntutan keterampilan abad 21 dan pandemi covid 19 guru dituntut untuk melek teknologi dan informasi serta menggunakan media pembelajaran yang berkaitan erat dengan kemajuan teknologi. Pembelajaran yang harus dikuasai guru pada abad 21 adalah pembelajaran berupa *e-learning*, *video conference*, *virtual class* dan *game* edukasi.

Algoritma pemrograman merupakan dasar dari mata pelajaran pada bidang minat Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di SMK. Algoritma pemrograman digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada sebuah program. Algoritma adalah jantung ilmu komputer atau informatika. Algoritma adalah urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis dan logis. Kata logis merupakan kata kunci dalam algoritma. Langkah-langkah dalam algoritma harus logis dan harus dapat ditentukan bernilai salah atau benar.

Salah satu SMK yang melaksanakan pembelajaran algoritma pemrograman adalah SMK 2 Bangkalan. Berdasarkan hasil wawancara guru di SMK 2 Bangkalan bahwa siswa kurang memahami secara tepat mengenai algoritma pemrograman. Kurangnya pemahaman terhadap algoritma juga menyebabkan siswa kesulitan dalam melaksanakan ujian kompetensi kejuruan di kelas XII. Berdasarkan wawancara dengan siswa selama pembelajaran daring, siswa merasa bosan jika melaksanakan pembelajaran secara daring dengan media pembelajaran secara *conference*. Siswa merasa kesulitan dalam belajar algoritma pemrograman.

Kegiatan pembelajaran memerlukan media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang siswa dalam memahami suatu materi pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Dalam teori kerucut pengalaman yang dikemukakan oleh Dale (1969), pembelajaran akan berlangsung lebih efektif ketika seseorang terlibat dalam kegiatan secara langsung seperti melihat demonstrasi, bermain peran atau terlibat langsung dalam suatu kegiatan. Salah satu media pembelajaran adalah dengan menggunakan *game* edukasi.

Game edukasi merupakan aplikasi berbentuk permainan yang di dalam permainan tersebut disisipkan materi pelajaran. Dengan adanya materi siswa dapat bermain sambil belajar dan berlatih (Lever-Duffy & McDonald, 2009: 210-211). *Game* edukasi dirancang untuk mempromosikan pembelajaran atau pengembangan keterampilan kognitif, atau membuat simulasi pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk mempraktikkan keterampilan melalui sebuah permainan (Erhel & Jamet, 2013). Manfaat *game* edukasi untuk meningkatkan motivasi belajar karena *game* tersebut mengandung unsur hiburan (Annetta dkk, 2009; Hays, 2005; Jansz, 2006). *Game* edukasi yang diterapkan pada proses pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa dan efektif digunakan untuk mendorong siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi awal di SMK 2 Bangkalan adalah belum adanya sebuah media pembelajaran berupa *game* edukasi yang digunakan untuk siswa belajar. Selama ini guru SMK 2 Bangkalan hanya mengajar menggunakan modul dan membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar. Pendekatan *game* pada pembelajaran mampu menstimulus emosional, intelektual, dan psikomotorik anak. Sesuai dengan perkembangan teknologi, pembelajaran algoritma pemrograman dapat menggunakan media dalam bentuk *game* edukasi.

Game edukasi Goalpro juga perlu dilengkapi dengan fitur evaluasi dalam bentuk kuis. Soal kuis pada fitur evaluasi di game edukasi memerlukan pengacakan agar tidak membosankan dan tidak mudah ditebak. Pengacakan soal juga mencegah keluarnya soal yang sama secara berulang. Algoritma fisher-yates dapat diimplementasikan pada pengacakan soal dengan baik bahkan untuk soal dalam jumlah yang besar dan dapat menghasilkan keluarnya soal yang berbeda nomor satu sama lain (Risnasari dkk, 2021). Algoritma fisher-yates diimplementasikan pada pengacakan soal game edukasi Goalpro karena algoritma fisher-yates memiliki keunggulan dalam permutasi acak (Maulana dkk, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa game edukasi yang mengimplementasi algoritma fisher-yates. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan. Berdasarkan berbagai macam fakta di atas maka diperlukannya implementasi algoritma yang dapat mengacak soal kuis pada fitur evaluasi game edukasi dengan judul penelitian “Implementasi Algoritma Fisher-Yates pada Pengacakan Soal Goalpro Education Game”.

METODE PENELITIAN

Tahapan pengembangan game edukasi menggunakan ADDIE.

a. Analysis (Tahap Analisis)

Tahapan yang dilakukan pada analisis data:

1. Wawancara

Wawancara digunakan untuk menggali data awal terkait masalah pembelajaran di SMK 2 Bangkalan pada masa pandemi covid 19. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran pemrograman dasar dan siswa SMK 2 Bangkalan. Wawancara dilakukan dengan semi terstruktur untuk mengungkap fakta dan mendapatkan hasil yang signifikan terhadap media pembelajaran yang digunakan guru dan respon siswa selama pembelajaran pada masa pandemi covid 19.

2. Mengkaji Referensi

Referensi digunakan sebagai dasar pengembangan game edukasi. Tahap mengkaji referensi dilakukan dengan menganalisis SK/KD terkait mata pelajaran pemrograman dasar dan materi algoritma komputer serta sumber referensi yang relevan di SMK 2 Bangkalan. Mengumpulkan referensi yang relevan dalam pengembangan produk media pembelajaran berupa game edukasi.

b. Design (Tahap Perancangan)

Pada tahap perancangan, peneliti melakukan penyusunan kerangka struktur game, penentuan sistematika materi, dan perancangan evaluasi yang akan dituangkan dalam game edukasi. Tahap perancangan dalam pengembangan game edukasi Goalpro adalah:

1. Menentukan Genre Atau Jenis Game
2. Menentukan Gameplay
3. Menentukan Level
4. Menentukan Fitur
5. Pembuatan desain game secara keseluruhan dalam bentuk (flowchart)
6. Pengumpulan referensi yang mendukung untuk pembuatan game “Goalpro” yang akan diterapkan dalam media pembelajaran.
7. Pemilihan musik, gambar, dan animasi game
8. Pembuatan teks materi, tombol-tombol, dan background
9. Pembuatan soal algoritma pemrograman untuk game edukasi Goalpro

c. Development (Tahap Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, peneliti melakukan penyusunan pembuatan materi game mengenai algoritma komputer, pembuatan soal, pembuatan game, dan tahap revisi. Implementasi algoritma fisher-yates untuk pengacakan soal juga dilakukan pada tahap pengembangan game edukasi Goalpro.

Algoritma fisher-yates merupakan suatu algoritma yang dapat diimplementasikan untuk menghasilkan susunan permutasi acak dari sekumpulan bilangan yang disediakan sebelumnya. Implementasi algoritma fisher-yates pada game edukasi Goalpro dilakukan pada pengacakan soal kuis untuk fitur evaluasi.

Implementasi ditujukan agar soal kuis yang sudah diujikan pada satu waktu pengerjaan tidak ditampilkan ulang. Implementasi algoritma fisher-yates diharapkan memiliki kompleksitas yang baik pada pengacakan soal game edukasi Goalpro. Berikut ini merupakan sekumpulan instruksi yang dilakukan untuk menghasilkan suatu permutasi acak untuk nomor soal 1 sampai N (Ekojono dkk, 2017):

1. Tentukan angka 1 sampai N (jumlah soal)
2. Pilih angka acak (k) di mana $1 \leq k \leq N$ (jumlah soal yang belum dipilih)
3. Tukar nilai pada indeks k dengan nilai pada indeks terakhir (N)
4. Ulangi instruksi nomor 2 dan 3 sampai semua nomor soal dipilih
5. Susunan soal yang dihasilkan dari instruksi ke-3 merupakan permutasi acak dari urutan awal

d. Implementation (Tahap Implementasi)

Tahap implementasi bertujuan untuk menguji produk melalui penilaian. Penilaian dilakukan oleh validasi ahli materi dan ahli media pembelajaran.

e. Evaluation (Tahap Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain sistem pembelajaran ADDIE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Algoritma

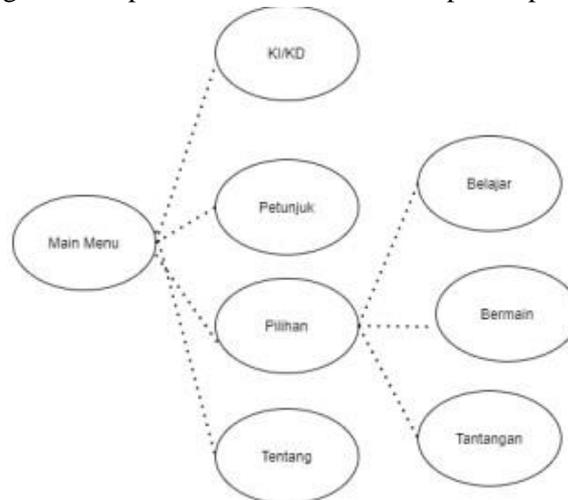
Pada tahap ini sebelum implementasi algoritma fisher-yates pada pengacakan soal Goalpro Education Game, langkah pertama adalah menentukan 15 (lima belas) soal yang akan dijadikan sebagai masukan untuk permutasi acak. Langkah berikutnya adalah menentukan rentang untuk soal-soal yang belum terpilih. Hasil dari permutasi pada setiap iterasi akan dituliskan pada list array. Susunan soal yang dihasilkan pada list array merupakan permutasi acak dari urutan awal. Hasil dari implementasi algoritma fisher-yates pada pengacakan 15 (lima belas) soal dicontohkan pada Tabel 1. Tiap baris mengilustrasikan proses pada tiap iterasi. Kolom rentang merupakan jangkauan indeks yang berisi nomor soal yang belum terpilih, kolom masukan fisher-yates berisi nomor soal yang belum terpilih untuk kemudian diproses, angka acak yang terpilih pada kolom masukan fisher-yates ditandai dengan warna biru, list array hasil adalah hasil pengacakan soal.

Tabel 1. Proses pengacakan algoritma fisher-yates

Rentang	Masukan Fisher-Yates	List Array Hasil
1--15	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	6
1--14	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15	6,12
1--13	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15	6,12,8
1--12	1,2,3,4,5,7,9,10,11,13,14,15	6,12,8,13
1--11	1,2,3,4,5,7,9,10,11,14,15	6,12,8,13,1
1--10	2,3,4,5,7,9,10,11,14,15	6,12,8,13,1,9
1--9	2,3,4,5,7,10,11,14,15	6,12,8,13,1,9,14
1--8	2,3,4,5,7,10,11,15	6,12,8,13,1,9,14,11
1--7	2,3,4,5,7,10,15	6,12,8,13,1,9,14,11,7
1--6	2,3,4,5,10,15	6,12,8,13,1,9,14,11,7,15
1--5	2,3,4,5,10	6,12,8,13,1,9,14,11,7,15,5
1-4	2,3,4,10	6,12,8,13,1,9,14,11,7,15,5,3
1--3	2,4,10	6,12,8,13,1,9,14,11,7,15,5,3,4
1--2	2,10	6,12,8,13,1,9,14,11,7,15,5,3,4,2
1	10	6,12,8,13,1,9,14,11,7,15,5,3,4,2,10

Desain Game

Tahap perancangan bertujuan untuk melakukan penyusunan kerangka struktur game, penentuan sistematika materi, dan perancangan evaluasi yang akan dituangkan dalam game edukasi. Desain game juga mencakup desain antar muka yang mengedepankan unsur kemenarikan dengan menggunakan indikator pengembangan game. Dalam hal ini perancangan game yang digambarkan menggunakan Use case diagram. Use case diagram Goalpro Education Game ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Use case diagram

Penjelasan use case diagram pada Gambar 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi use case diagram

No	Use Case	Deskripsi
1	Main Menu	Merupakan tampilan utama yang menampilkan beberapa menu tombol yang mempunyai fungsinya masing-masing
2	KI/KD	Merupakan deskripsi singkat tentang indikator yang harus dicapai siswa setelah mempelajari materi algoritma
3	Petunjuk	Merupakan halaman yang menampilkan tata cara penggunaan game edukasi
4	Pilihan	Merupakan menu game edukasi untuk memilih belajar, bermain atau tantangan
5	Tentang	Merupakan halaman yang menampilkan deskripsi singkat tentang pengembang dan game
6	Belajar	Merupakan halaman yang menampilkan materi
7	Bermain	Merupakan halaman yang menampilkan tampilan bermain yang dimulai dari pilih level dan bermain hingga mendapatkan skor
8	Tantangan	Merupakan halaman gamifikasi yang didesain untuk permainan lebih menarik motivasi siswa

Dalam use case diagram yang ditampilkan pada Gambar 1 digambarkan halaman-halaman yang akan ditampilkan pada game edukasi Goalpro. Berdasarkan pada use case diagram yang telah ditampilkan pada Gambar 1, siswa dapat memilih menu game edukasi untuk belajar, bermain atau tantangan. Game edukasi Goalpro juga dilengkapi dengan fitur evaluasi dalam bentuk kuis. Pada sesi kuis, game akan mengaktifasi soal agar tampil pada halaman pengguna. Algoritma fisher-yates diimplementasikan pada pengacakan soal kuis. Pengguna perlu menyelesaikan kuis pada waktu yang ditentukan. Terdapat timmer, skor dan reward ketika pengguna berhasil memainkan game dan naik level.

Hasil Pengembangan

Pada tahap pengembangan dilakukan penyusunan pembuatan materi game mengenai algoritma pemrograman, pembuatan soal, pembuatan game, dan tahap revisi. Pengembangan game edukasi Goalpro dibangun menggunakan salah satu perangkat lunak untuk mengembangkan video game atau disebut juga game engine, yaitu Unity. Hasil dari pengembangan game tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 yang terdiri dari (a) main menu, (b) pilihan, dan (c) fitur evaluasi dalam bentuk kuis menggunakan soal dengan algoritma fisher-yates.



Gambar 2. Hasil pengembangan Goalpro game education: (a) main menu; (b) pilihan; dan (c) fitur evaluasi dalam bentuk kuis menggunakan soal dengan algoritma fisher-yates

Pengujian

Setelah tahap pengembangan selesai, tahap selanjutnya adalah pengujian algoritma fisher-yates. Hasil implementasi algoritma pada pengacakan soal dicetak pada *console*. Hasil pengujian algoritma dapat dilihat pada Gambar 3.

```

Output
Debugger Console x fisher-yates (run) x
run:
Masukan fisher-yates :
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
List Array Hasil :
6 12 8 13 1 9 14 11 7 15 5 3 4 2 10
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
    
```

Gambar 3. Hasil pengacakan soal

Tahap implementasi juga mencakup pengujian produk oleh validator ahli dan pengguna. Proses pengujian aplikasi Game Edukasi Goalpro mencakup uji coba pakai aplikasi ke validator ahli dan pengguna untuk mengetahui validitas perangkat lunak. Untuk pengujian produk, dibutuhkan spesifikasi peralatan yang memadai supaya tiap fungsional dapat dioperasikan dengan baik. Pengujian produk

dilakukan dengan metode Black Box. Black Box adalah metode pengujian yang dilakukan dengan mengamati hasil pemrosesan melalui data uji dan memeriksa fungsional produk. Pengujian produk dilakukan dengan menggunakan Smartphone Android 5 (Lollipop). Hasil dari uji coba secara fungsional oleh 30 orang siswa SMK Negeri 2 Bangkalan memperoleh persentase hasil 90,7 % yang termasuk dalam kategori valid. Tahap evaluasi pada aplikasi juga perlu dilakukan sehingga aplikasi membutuhkan proses perawatan dan pengecekan (maintenance) untuk menjaga agar aplikasi tetap berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan media pembelajaran game edukasi Goalpro pada materi algoritma pemrograman dapat disimpulkan bahwa, penelitian dan pengembangan produk media pembelajaran ini dimulai dengan melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang akan diteliti. Hasil pengembangan media pembelajaran game edukasi Goalpro juga dilengkapi dengan fitur evaluasi dalam bentuk kuis. Implementasi algoritma Fisher-Yates berhasil diterapkan pada pengacakan soal game edukasi Goalpro. Hasil yang diberikan dari implementasi algoritma ini adalah hasil yang baik dalam mengacak soal. Fitur evaluasi menampilkan soal kuis yang berbeda dan tidak berulang sehingga kecurangan yang terindikasi akan dilakukan berhasil dihindarkan. Hasil dari uji coba secara fungsional oleh 30 orang siswa SMK 2 Bangkalan memperoleh persentase hasil 90,7 % yang termasuk dalam kategori valid. Pemanfaatan game edukasi ini tidak sebagai sarana pembelajaran yang mandiri saja. Akan tetapi, dapat juga sebagai sarana terbimbing di sekolah dengan pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M.-T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education*, 53(1), 74-85. doi:10.1016/j.compedu.2008.12.020
- Ekojono, Irawati, D. A., Affandi, L., & Rahmanto, A. N. (2017). Penerapan Algoritma Fisher-Yates pada Pengacakan Soal Game Aritmatika. *Prosiding SENTIA 2017* (pp. 95-100). Malang: Politeknik Negeri Malang.
- Erhel, S., & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, 67, 156-167. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.019
- Hays, R. T. (2005). *The effectiveness of instructional games: A literature review*. Orlando, FL: Naval Air Warfare Center Training Systems Division.
- Jansz, J. (2006). Playing video games: Motives, responses, and consequences - by Peter Vorderer & Jennings Bryant. *Journal of Communication - J COMMUN*, 56, 861-862. doi:10.1111/j.1460-2466.2006.00323.x
- Lever-Duffy, J., & McDonald, J. B. (2009). *Teaching and Learning with Technology*. Boston: Pearson Education.
- Maulana, A., Fauziah, & Komalasari, R. T. (2020). Penerapan Algoritma Fisher-Yates pada Pengacakan Soal Game Aritmatika. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 104-111.
- Risnasari, M., Effindi, M. A., Dellia, P., Cahyani, L., & Aini, N. (2021). Computer Based Test Using the Fisher-Yates Shuffle and Smith Waterman Algorithm. *International Conference on Art,*

Design, Education and Cultural Studies (ICADECS) (pp. 353-360). KnE Social Sciences.
doi:10.18502/kss.v5i6.9224