

Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (Object Oriented Programming) Berbasis *Project Based Learning*

Endang Retnoningsih^{1,*}, Jafar Shadiq¹, Dony Oscar²

¹ Sistem Informasi; STMIK Bina Insani; Jl. Siliwangi No.6 Rawa Panjang Bekasi Bekasi Timur 17114 Indonesia, Telp. (021) 824 36 886 / (021) 824 36 996. Fax. (021) 824 009 24; e-mail: endang.retnoningsih@binainsani.ac.id, jafarshadiq@binainsani.ac.id

² Sistem Informasi; Amik BSI Jakarta; Jl. R.S. Fatmawati No.24, Pondok Labu, Jakarta Selatan; e-mail: dony.dor@bsi.ac.id

* Korespondensi: e-mail: endang.retnoningsih@binainsani.ac.id

Diterima: 16 Oktober 2017 ; Review: 23 Oktober 2017; Disetujui: 30 Oktober 2017

Cara sitasi: Retnoningsih E, Shadiq J, Oscar D. 2017. Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (*Object Oriented Programming*) Berbasis *Project Based Learning*. *Informatics For Educators and Professionals*. 2 (1): 95 – 104

Abstrak: Pembelajaran bertujuan membantu agar memperoleh pengalaman baik pengetahuan, keterampilan, dan nilai agar menjadi bertambah kuantitas maupun kualitasnya. Untuk itu pendidikan harus mampu mempersiapkan sumber daya manusia yang kreatif. Permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran menuntut daya pikir kreatif khususnya dalam pembelajaran pemrograman, kemampuan berpikir secara algoritma diperlukan agar program yang dibuat sesuai yang diharapkan. Pemrograman berorientasi objek atau *Object Oriented Programming (OOP)* memberikan kemudahan dalam pembuatan sebuah program, karena pemrograman *OOP* sudah menggunakan konsep modularitas *object* dan *class*. Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek atau *object oriented programming (OOP)* yang dapat dijalankan di berbagai platform sistem operasi, baik pada komputer maupun ponsel. Alice dapat digunakan untuk pembelajaran pemrograman berbasis Objek, karena Alice merupakan program yang dirancang untuk mempelajari konsep dasar program komputer sekaligus membuat story telling dan simple 3D game interactive. Alice dapat memperkenalkan konsep pemrograman secara menyenangkan melalui belajar membuat animasi dan permainan. Secara sederhana pembelajaran berbasis proyek menggunakan Alice dapat diterapkan dengan pembelajaran menggunakan teknologi animasi dengan masalah kehidupan sehari-hari. Metode belajar berbasis proyek (*project based learning*) membuat menjadi lebih aktif, kreatif dan berhasil memecahkan masalah dengan algoritma yang baik dan benar. Model pembelajaran berbasis proyek memiliki kelebihan dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi.

Kata kunci: Alice, Pembelajaran berbasis project, Pemrograman berbasis objek

Abstract: *Learning aims to help to gain experience both knowledge, skills, and values in order to become increasing quantity and quality. For that education should be able to prepare human resources creative. The problems found in learning require creative thinking especially in programming learning, the ability to think algorithm is needed to make the program made as expected. Object oriented programming or Object Oriented Programming (OOP) provides convenience in making a program, because OOP programming has been using the concept of modularity of objects and classes. Java is an object oriented programming (OOP) programming language that can run on various operating system platforms, both on computers and on mobile phones. Alice can be used for Object-based programming learning, as Alice is a program designed to learn the basic concepts of computer programs while creating story telling and simple 3D interactive games. Alice can introduce the concept of fun programming through*

learning to create animations and games. Simply project-based learning using Alice can be applied with learning using animation technology with daily life problems. Project-based learning (project based learning) methods make it more active, creative and successful in solving problems with good and correct algorithms. The project-based learning model has advantages in improving learning outcomes and motivation.

Keywords: *Alice, Object oriented programming, Project based learning*

1. Pendahuluan

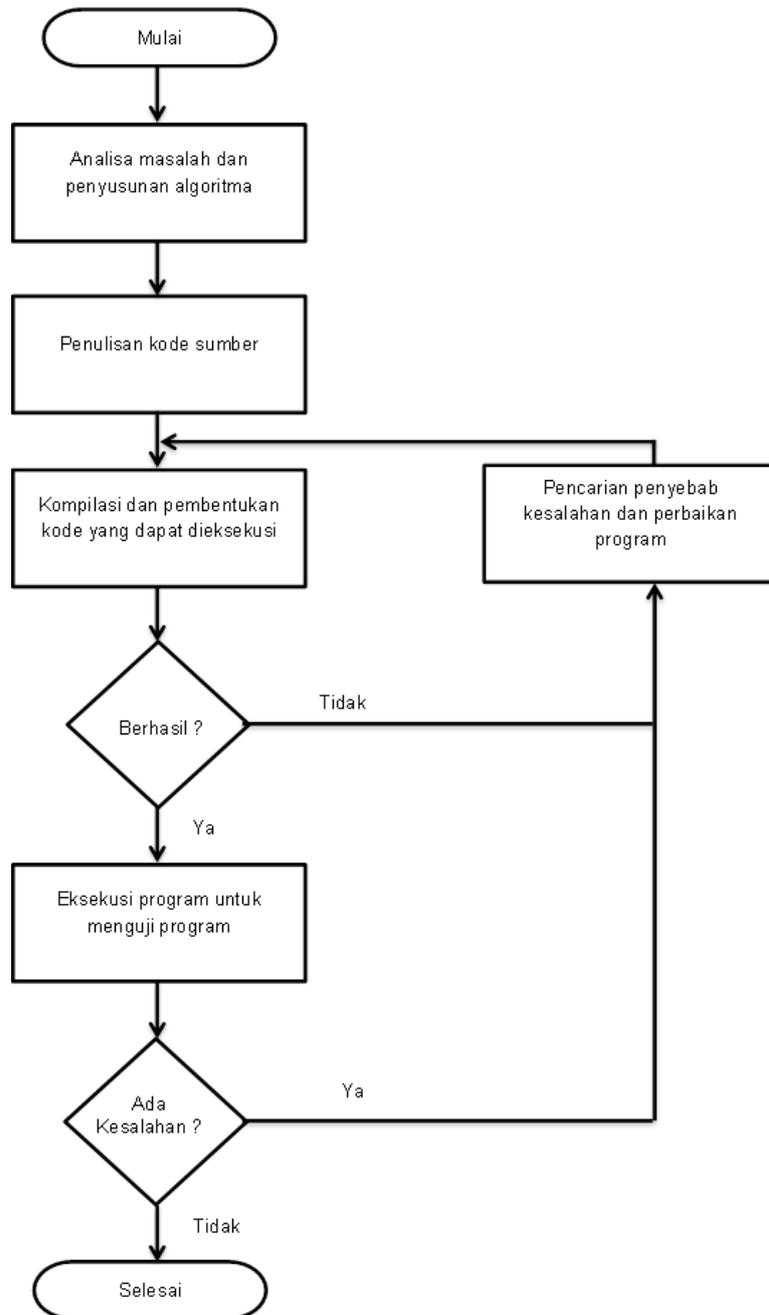
Pembelajaran bertujuan agar memperoleh berbagai pengalaman yang meliputi pengalaman pengetahuan, pengalaman keterampilan, dan pengalaman nilai yang berfungsi sebagai pengendali sikap dan perilaku menjadi bertambah, baik kuantitas maupun kualitasnya [Titu, 2015]. Dengan demikian dunia pendidikan harus mempersiapkan sumber daya manusia kreatif, mampu memecahkan persoalan-persoalan yang aktual dalam kehidupan dan mampu menghasilkan teknologi baru yang merupakan perbaikan dari sebelumnya [Kristanti et al., 2016]. Masalah yang sering dihadapi dalam pembelajaran pemrograman adalah ketidakmampuan dapat berpikir secara algoritma formal berupa langkah perlangkah dalam memecahkan permasalahan yang ada, karena dalam diperlukan kemampuan bagaimana cara untuk : 1) Menguraikan masalah dengan jelas, 2) Memecahkan masalah mulai dari masalah yang mudah dimengerti, 3) Merancang langkah demi langkah untuk memecahkan solusi [Gaffari, 2009].

Algoritma adalah alur pikiran yang tertuang dalam tulisan untuk menyelesaikan pekerjaan dan dimengerti orang lain [Sjukani, 2011]. Agar program yang dibuat sesuai yang diharapkan, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah dalam merancang algoritma dengan baik dan benar yaitu 1) Algoritma yang dibuat harus benar, 2) Algoritma yang dibuat harus efektif, 3) Algoritma yang digunakan harus efisien [Ramadhani, 2015]. Instruksi berupa algoritma di terjemahkan kedalam bahasa pemrograman seperti COBOL, Bahasa BASIC, Bahasa PASCAL, Bahasa C, Bahasa JAVA dan lainnya [Sjukani, 2011].

Bahasa pemrograman adalah bahasa khusus yang memungkinkan seseorang programmer memberi tahu komputer untuk melakukan sesuatu, dengan mengatakannya dengan TEPAT bagaimana melakukan hal itu. Seorang pemrogram menulis kode sumber program, dan menjalankan program khusus, yang disebut *compiler*, yang mengubah kode sumber menjadi sesuatu yang dapat dimengerti oleh komputer [Frank, 2016]. Kegiatan menggunakan algoritma pada bahasa pemrograman menjadi sebuah program komputer adalah pemrograman [Yasin, 2012]. Kegiatan penting dalam pemrograman sebagaimana digambarkan pada Gambar 1.

Pemrograman berorientasi objek atau *object oriented programming (OOP)* merupakan suatu pendekatan pemrograman yang menggunakan *object* dan *class*. OOP memberikan kemudahan dalam pembuatan sebuah program, keuntungan yang didapat apabila membuat Program berorientasi objek atau *object oriented programming (OOP)* antara lain : 1) *Reusability*, kode yang dibuat dapat digunakan kembali, 2) *Extensibility*, pemrogram dapat membuat metode baru atau mengubah yang sudah ada sesuai yang diinginkan tanpa harus membuat kode dari awal, 3) *Maintainability*, kode yang sudah dibuat lebih mudah untuk dikelola apabila aplikasi yang dibuat berskala besar yang memungkinkan adanya *error* dalam pengembangannya hal tersebut dapat diatasi dengan OOP karena pemrograman OOP sudah menggunakan konsep modularitas [Ramadhani, 2015]. Keuntungan Pemrograman berorientasi objek atau *object oriented programming (OOP)* yang lain adalah : 1) Alamiah, 2) Dapat diandalkan (*reliable*), 3) Dapat dipakai kembali (*reusable*), 4) Mudah dirawat (*maintainable*), 5) Dapat diperluas (*extendable*), 7) Efisiensi waktu [Hermawan, 2004].

Objek dalam OOP adalah unit terkecil pemrograman yang masih memiliki data (sifat karakteristik) dan fungsi [Hermawan, 2004]. Objek merupakan entitas dari sebuah keadaan, perilaku dan identitas yang tugasnya dirumuskan dalam suatu lingkup masalah, pendeklarasian objek dari sebuah *class* disebut dengan *instance* [Ramadhani, 2015]. *Class* adalah wadah berisi pemodelan suatu objek, mendeskripsikan karakteristik dan fungsi objek tersebut. Karena *class* merupakan wadah yang akan digunakan untuk menciptakan objek tersebut, maka *Class* harus diciptakan terlebih dahulu [Hermawan, 2004].



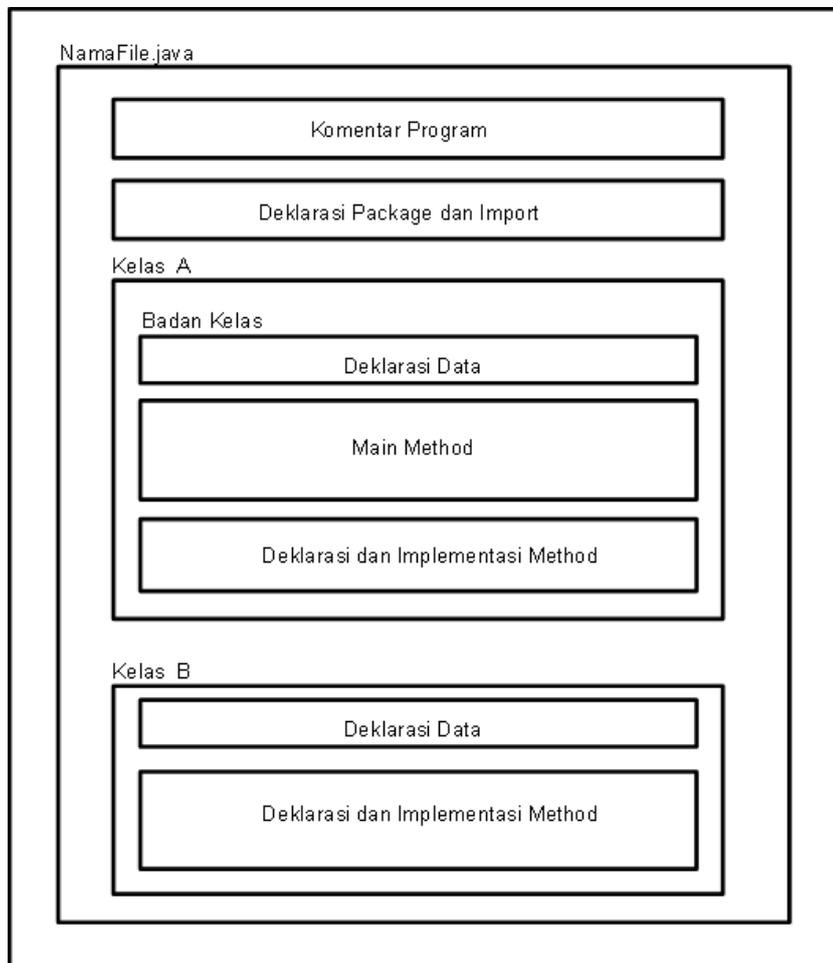
Sumber : Kadir (2014)

Gambar 1. Aktivitas pemrograman

Secara umum kerangka program OOP dapat di bagi menjadi tujuh bagian : 1) Komentar adalah bagian dari program yang bersifat sisipan, hanya untuk menjelaskan, dan bukan merupakan bagian instruksi , 2) Paket(*package*) dan Import pada bagian ini tidak dinyatakan secara eksplisit untuk program berukuran kecil, 3) *Class (class)*, 4) Badan *Class (class body)* adalah bagian program yang mendefinisikan tentang objek maupun *method* yang digunakan untuk menciptakan objek sebagai tempat mendeklarasikan kode-kode program Java, 5) Data adalah bagian memory yang berfungsi untuk menyimpan data, 6) *Method*, 7) *Main method* [Hermawan, 2004], seperti pada Gambar 2,

Pada saat mendefinisikan sebuah *class* dua hal yang harus dimasukan yaitu 1) *Atribut/field* adalah variabel untuk menyimpan data yang membedakan suatu objek dengan objek lain dalam sebuah *class*, 2) *Method* adalah fungsi atau prosedur yang dibuat oleh

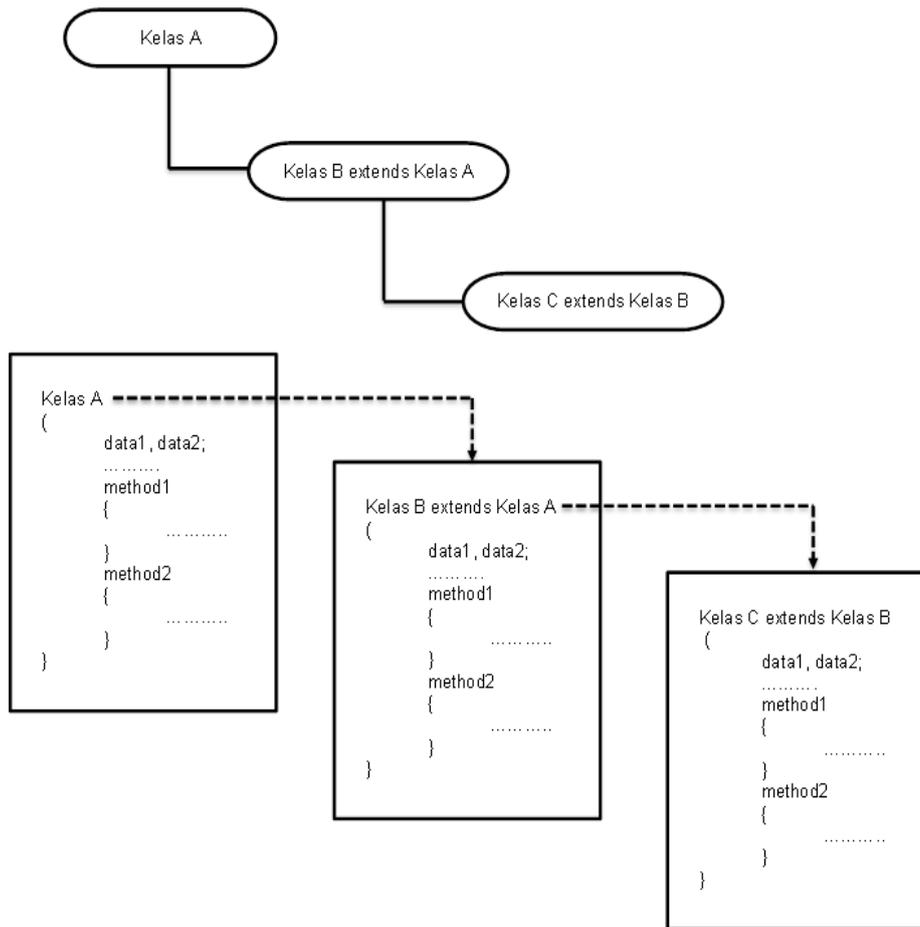
pemrogram di dalam suatu *class* yang berupa *method* fungsi dan *method* prosedur [Ramadhani, 2015]. *Objek* dari *class* yang sama akan memiliki tipe data dan fungsi yang sama (meskipun dengan nilai yang berbeda) [Hermawan, 2004].



Sumber : Hermawan (2004)

Gambar 2. Kerangka Kerja OOP

Java sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membuat program aplikasi, dirilis pertama 1995 oleh *Sun Microsystems* diciptakan oleh James Gosling [Kadir, 2012]. Java mempermudah pemrogram dengan prinsip tulis sekali untuk dijalankan dimana saja [Retnoningsih, 2015]. Penggunaan Java secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi seperti desktop, aplikasi berbasis web maupun mobile [Ramadhani, 2015]. Sebagai salah satu bahasa Pemrograman berorientasi objek atau *Object Oriented Programming (OOP)* didalam Java terdapat 1) *Encapsulation* adalah bagaimana membungkus data dan method yang menyusun *class* hingga *class* dipandang sebagai suatu modul, 2) *Inheritance* (Penurunan sifat) adalah proses pewarisan data dan method dari suatu *class* kepada *class* yang lain sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3. Pewarisan ini bersifat menyeluruh sehingga semua data dan method yang dimiliki oleh *class* asalnya akan diturunkan kepada *class* baru, 3) *Polymorphisme* adalah sesuatu yang memiliki banyak bentuk, diartikan sebagai modul yang memiliki kesamaan nama, namun *behaviour* (tingkah laku yang berbeda) sehingga listing kode implementasinya berbeda [Hermawan, 2004]. Salah satu fitur utama dalam *OOP* adalah pewarisan, fitur ini membuat suatu kode yang telah ditulis dalam bentuk kelas sangat mudah untuk diwariskan ke kelas lain guna mendukung sifat *reusable* [Kadir, 2012]. Pewarisan dalam Java seperti pada Gambar 3.



Sumber : Hermawan (2004)

Gambar 3. Hierarki Pewarisan (*Inheritance*)

Alice dapat digunakan untuk pembelajaran pemrograman berbasis Objek (*object Oriented Programming*) dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Alice juga menyediakan fitur berorientasi objek, dengan penekanan pada *class* dan objek, warisan dan tampilan yang sangat realistis.

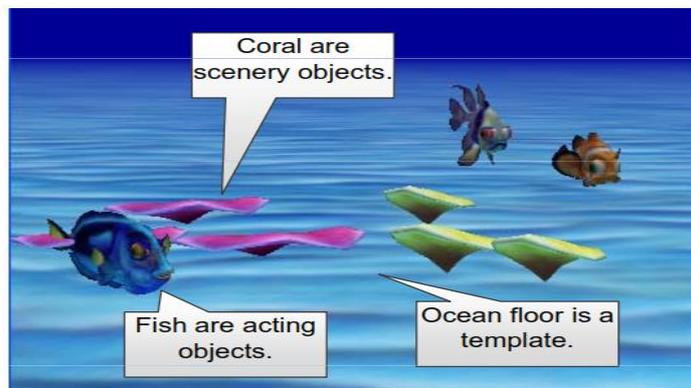
Tabel 1. Sejarah Perkembangan Alice

| Tahun | Perkembangan | Keterangan |
|-------|---|--|
| 1995 | <i>Alice is born as a VR prototyping tool</i> | Alice lahir sebagai aplikasi prototyping yang cepat untuk pengalaman VR. |
| 1999 | <i>Alice 99 a 3D system for novices</i> | Alice1 untuk komunitas pengembangan grafis 3D digunakan secara luas. |
| 2004 | <i>Alice 2 and Learning to Program with Alice</i> | Alice2 sebagai platform pendidikan untuk pemrograman. |
| 2007 | <i>Story Telling Alice and Looking Glass</i> | Alice2 lebih intuitif untuk animasi dan bercerita. |
| 2010 | <i>Mediated transfer from Block to Text</i> | Alice3 dengan pendekatan yang lebih berorientasi objek pada struktur galeri, tampilan berdampingan, dan perluasan platform. |
| 2015 | <i>Alice moves to the Entertainment Technology Center</i> | Proyek Alice pindah dari School of Computer Science untuk ditempatkan di <i>The Entertainment Technology Center</i> di Carnegie Mellon University. |

Sumber : <https://www.alice.org/about/our-history/>

Cara mempelajari pemrograman berorientasi objek dalam bentuk animasi akan lebih mudah dimengerti dibandingkan dengan penjelasan teori [Rofiah, 2017]. Dibutuhkan aplikasi yang dapat membantu dalam memahami konsep-konsep dasar pemrograman kedalam bahasa pemrograman berbasis objek seperti Java maupun bahasa pemrograman berbasis objek yang lainnya. Alice merupakan program yang dirancang untuk mempelajari konsep dasar program komputer sekaligus membuat story telling dan simple 3D game interactive [Gaffari, 2009].

Alice digunakan untuk membangun sebuah *prototype environment* yaitu dapat membuat dunia maya sederhana, karena dalam Alice obyeknya dapat bergerak baik memutar sesuai sumbu rotasi, memberi warna terhadap objek, memberi suara, maupun beraksi dengan *mouse* dan *keyboard*. Dengan menulis *script* sederhana pemrogram dapat mengendalikan rupa dan perilaku objek [Gaffari, 2009]. Pembuatan *environment* dunia maya dalam Alice berupa *scene*, memiliki tiga komponen yaitu: 1) Template latar belakang yang menyediakan langit, tanah, dan cahaya, 2) Objek pemandangan yang tidak bergerak yang memberikan pengaturan, 3) Memindahkan objek yang memberikan tindakan [Oracle, 2009]. Sebuah *scene* dalam Alice seperti pada gambar 4.



Sumber : Oracle (2009)

Gambar 4. *Scene Ocean Floor*

Secara sederhana pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan dengan pembelajaran yang mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran tersebut adalah pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning Model*) [Kristanti et al., 2016]. Model pembelajaran berbasis proyek memiliki kelebihan dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi, sehingga memberikan pengalaman untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri [Baidowi et al., 2015].

Keuntungan *Pembelajaran Project Based Learning* adalah sebagai berikut: 1) Meningkatkan motivasi belajar. Belajar dalam proyek lebih menyenangkan 2) Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah, lingkungan belajar berbasis proyek menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem. 3) Meningkatkan kolaborasi, karena dalam proyek dapat mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi, 4) Meningkatkan keterampilan mengelola sumber, karena memberikan pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek yang dikerjakan [Titu, 2015].

2. Metode Penelitian

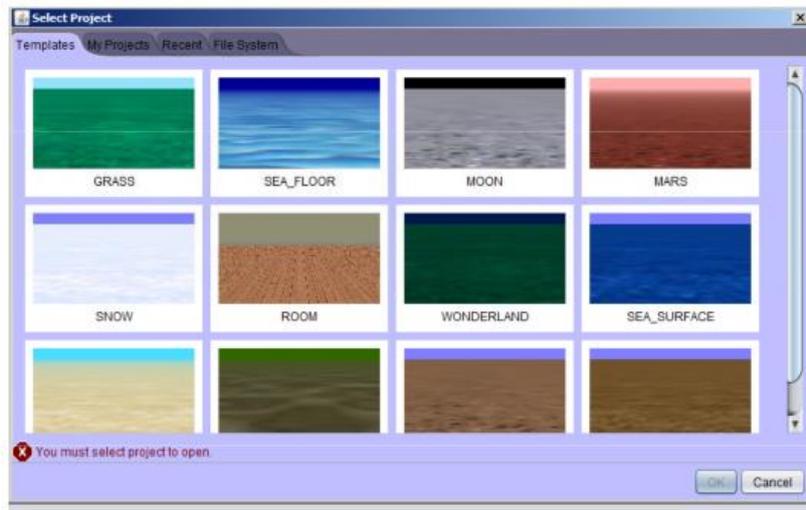
Metode pembelajaran pada penelitian adalah *Project Based Learning* yang tidak hanya berorientasi pada materi namun belajar secara bertahap membuat sebuah *project* dari awal hingga akhir. Pembelajaran pemrograman berbasis objek (*Object Oriented Programming*) dengan menggunakan Alice dapat memperkenalkan konsep pemrograman secara menyenangkan melalui belajar membuat animasi dan permainan dengan sedikit atau tanpa menggunakan *script* sama sekali.

3. Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran pemrograman berorientasi objek atau *Object Oriented Programming* (OOP) pada penelitian ini menggunakan Software Alice *current* versi 3.3.0.0.0 untuk membuat sebuah proyek yaitu animasi *Driving Car* sebagai penerapan konsep *object oriented programming* (OOP) menggunakan bahasa pemrograman Java.

3.1. Interface Alice

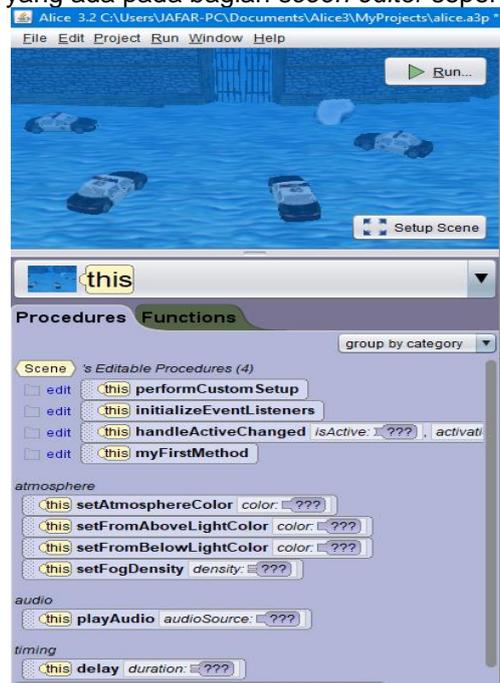
Langkah pertama dalam pembuatan projek animasi *Driving Car* dimulai dengan memilih sebuah template yang telah tersedia pada Alice yang selanjutnya disebut sebagai *Scene* atau bisa disebut juga dengan *Background*. Seperti pada Gambar 5.



Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gambar 5. Template dalam Alice

Langkah kedua yaitu menambahkan *object* kedalam scene. Untuk memberikan efek animasi *object* dapat bergerak, menambah suara mengganti warna dan lainnya pengguna dapat merubah properties yang ada pada bagian *scene editor* seperti pada Gambar 6.



Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gambar 6. Properties pada object

Object-object Alice terdapat pada bagian Galeri yang dikelompokkan sesuai dengan *Class*. Untuk mendapatkan *object* dalam *class* pengguna dapat mencari berdasarkan *hierarchy*, berdasarkan *Theme*, berdasarkan *Group* maupun *class* yang telah dikelompokkan oleh pengguna sendiri, seperti pada Gambar 7.



Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gambar 7. Class dalam Alice

3.2. Object Oriented Programming pada Alice

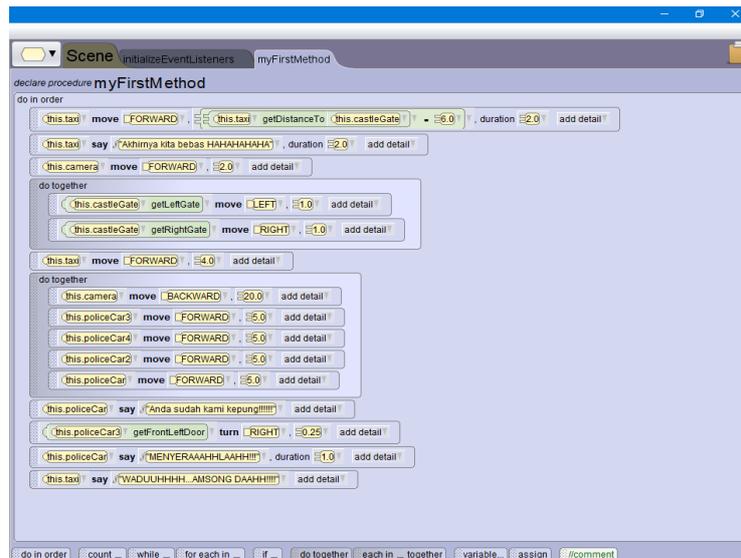
Konsep dasar pada *Object Oriented Programming (OOP)* yaitu *Encapsulation*, *Inheritance* dan *Polymorphisme* akan memudahkan pengguna dalam membuat sebuah program seperti animasi *Driving Car*. *Class* merupakan suatu benda, mendeskripsikan karakteristik dan fungsi objek tersebut. Pada animasi *Driving Car* yang merupakan *class* adalah *PoliceCar* seperti pada Gambar 7, sedangkan *Object* merupakan unit terkecil pemrograman yang masih memiliki data (sifat karakteristik). Pada animasi *Driving Car* terdapat beberapa *object* antara lain *New PoliceCar* seperti pada Gambar 7 maupun *object-object* lain berupa *Camera*, *CatleWall*, *CastleGate* dan lainnya seperti pada Gambar 8.



Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gambar 8. Object pada Alice

Encapsulation merupakan pembungkusan *method* yang menyusun *class* hingga *class* dipandang sebagai suatu modul. Pada animasi *Driving Car*, *encapsulation* terjadi pada *class PoliceCar* yang didalamnya terdiri dari beberapa *object PoliceCar* dengan berbagai *method* seperti *move*, *say* dan *turn*, seperti pada Gambar 9.

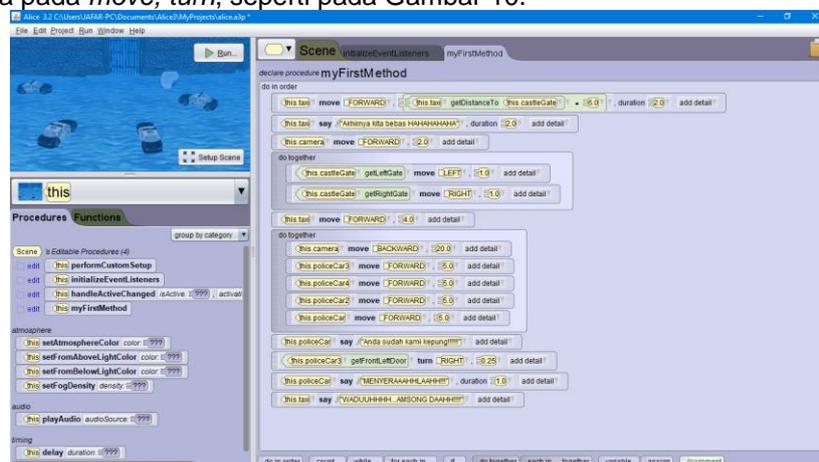


Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gambar 9. Encapsulation pada Alice

Inheritance merupakan pewarisan data dan method dari suatu *class* kepada *class* yang lain, sehingga semua data dan method yang dimiliki oleh *class* asalnya akan diturunkan kepada *class* baru. Pada animasi *Driving Car*, *Inheritance* seperti pada *class* *PoliceCar* yang mewariskan semua data dan *method* kepada *class* *Taxi*, sehingga *object* yang terdapat pada *class* *Taxi* memiliki sifat yang sama seperti *PoliceCar* yaitu *move*, *say* dan *turn*, seperti pada Gambar 9.

Polymorphisme suatu *Object* memiliki banyak bentuk dengan nama sama, namun memiliki *behaviour* (tingkah laku yang berbeda). Pada animasi *Driving Car*, *Polymorphisme* seperti pada *object* *PoliceCar* yang memiliki nama sama *PoliceCar3*, namun memiliki *behaviour* yang berbeda pada *move*, *turn*, seperti pada Gambar 10.



Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gambar 10. Inheritance dan Polymorphisme pada Alice

4. Kesimpulan

Pembelajaran dengan metode *learning based project* menggunakan Alice dapat diterapkan pada pemrograman berbasis objek karena dalam Alice mengadopsi konsep dasar *object oriented programming (OOP)* yaitu pengkapsulan (*encapsulation*), pewarisan (*inheritance*) dan bentuk yang sama dengan *behaviour* yang berbeda (*polymorphisme*). Metode *learning based project* menggunakan Alice juga mempermudah pembelajaran karena berbasis animasi dengan sedikit kode pemrograman. Metode belajar berbasis proyek (*project based learning*) juga membuat lebih aktif, kreatif dan berhasil memecahkan masalah dengan algoritma yang baik dan benar.

Referensi

- Alice. Our History. <https://www.alice.org/about/our-history/> . Diakses pada tanggal 16 November 2017
- Baidowi A, Sumarmi, Amirudin A. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Menulis Karya Ilmiah Geografi Siswa SMA. *J. Pendidik. Geogr.* 20: 48–58.
- Frank J. 2016. *Principles of Programming JAVA Level 1*. Xlibris US.
- Gaffari A. 2009. Implementasi Sistem 3D Berbasis Program Alice Untuk Aplikasi Edutainment.
- Hermawan B. 2004. *Menguasai JAVA 2 & Object Oriented Programming*, 1e. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir A. 2012. *Algoritma & Pemrograman Menggunakan Java*, 1e. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kristanti YD, Subiki, Handayani RD. 2016. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) Pada Pembelajaran. *J. Pembelajaran Fis.* 5: 122–128.
- Oracle. 2009. *Getting Started with Java Using Alice*. Oracle Academy, p 1–36.
- Ramadhani C. 2015. *Dasar Algoritma & Struktur Data dengan Bahasa JAVA*, 1e. Yogyakarta: Andi Offset.
- Retnoningsih E. 2015. Sistem Informasi Simpanan dan Pembiayaan Pada Baitul Maal Wat Tamwil (BMT) Al-Multazam Kabupaten Tegal. *IJSE* 1: 1–9.
- Rofiah S. 2017. Pengenalan Greenfoot Dalam Pembuatan Game Berorientasi Objek. *Inf. Manag. Educ. Prof.* 1: 213–222.
- Sjukani M. 2011. *Algoritma (Algoritma dan Struktur Data) dengan C, C++, dan Java*, 7e. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Titu MA. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Pada Materi Konsep Masalah Ekonomi. In: *Prosiding Seminar Nasional.*, p 176–186.
- Yasin V. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek*, 1e. Jakarta: Mitra Wacana Media.