

Reuse Oriented Development for Build Collaboration Virtual Programming Laboratory with Source Code Managament Repository (VPL-SCM)

Azizah Zakiah^{1*}, Ari Purno Wahyu Wibowo²

* Corresponding author: azizah.zakiah@widyatama.ac.id

Abstract— Component-based Software Engineering (CBSE) is an important field of Software Engineering (SE) development, which supports and enhances the evolution of reusable components and is useful for creating software solutions. Smart Laboratories that have been developed previously only include the interaction of lecturers and students through e-learning media in the workmanship of programming practices. This new system developed using Reuse Oriented Development (ROD) model by collaborating with source code management system so that smart laboratories developed can be used in collaborative learning, where students can pick issue to work on, create branch, make edit / add commits, submit full request, code review, make change, test and merge (merging code from some students). Using the Reuse Oriented Development (ROD) model with the Full Reuse Model type, software development from a virtual lab system connected to Source Code Managament (SCM) or VPL-SCM can be more effective and efficient in completion. This method also saves time because each stage of the process is built in the previous phase that has been refined. When done with care, ROD can minimize the chance of errors or bugs coming into the new system..

Keywords— Smart laboratorium ; souce code management ; Software engineering ; reuse oriented development (ROD).

Intisari— Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Komponen (CBSE) merupakan bidang pengembangan Software Engineering (SE) yang penting, yang mendukung dan meningkatkan evolusi komponen yang dapat digunakan kembali dan berguna untuk menciptakan solusi perangkat lunak. Smart Laboratorium yang telah dikembangkan sebelumnya hanya mencakup interaksi dosen, mahasiswa melalui media e-learning dalam pengerjaan praktik pemrograman. Sistem baru yang dikembangkan ini menggunakan model reuse oriented development (ROD) dengan mengkolaborasikan dengan sistem souce code management sehingga smart laboratorium yang dikembangkan mampu digunakan dalam colaborative learning. Dimana siswa dapat pick issue to work on, create branch, make edit / add commits, submit full request, review code, make change, test dan merge (penggabungan code dari beberapa siswa). dengan menggunakan Model Reuse Oriented Development (ROD) dengan tipe Full Reuse Model, pengembangan perangkat lunak dari sistem laboratorium virtual yang terhubung ke source code managament (SCM) atau disingkat VPL-SCM dapat lebih efektif dan efisien dalam penyelesaian. Metode ini juga menghemat waktu karena setiap tahap proses dibangun pada fase sebelumnya yang telah disempurnakan. Bila dilakukan dengan hati-hati, ROD dapat meminimalkan kemungkinan kesalahan atau bug yang masuk ke sistem baru.

Kata Kunci— Smart laboratorium ; souce code management ; Software engineering ; reuse oriented development (ROD).

Diterima pertama kali:
15/09/2017

Diterima setelah perbaikan:
23/11/2017

Tanggal penerbitan:
05/04/2018

Copyright © 2018 FTIE IT Del

I. PENDAHULUAN

Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Komponen (CBSE) merupakan bidang pengembangan Software Engineering (SE) yang penting, yang mendukung dan meningkatkan evolusi komponen yang dapat digunakan kembali dan berguna untuk menciptakan solusi perangkat lunak. CBSE memiliki asumsi bahwa komponen ada di repositori, tapi ini biasanya tidak demikian. Artinya, komponen memang di inginkan [1].

CBSE Berkembang sebagai pendekatan perangkat lunak / metodologi yang cepat dan dinamis (*on-the-fly*) sistem perakitan perangkat lunak yang fleksibel. Dari kebutuhan desain aslinya, lebih banyak difokuskan pada keefektifan dan efisiensi dari penggunaan kembali (*reuse*), ketersediaan Perangkat lunak, pengembangan perangkat lunak fokus kepada pendefinisian pendekatan dan pengembangan Metode untuk menambahkan, menghapus, mengganti, memodifikasi, dan merakit komponen secara dinamis [2].

Rekayasa perangkat lunak berbasis *reuse* adalah strategi rekayasa perangkat lunak dimana proses pengembangan diarahkan untuk menggunakan kembali perangkat lunak yang ada. Pergerakan ke pengembangan berbasis *reuse* telah di respon. untuk tuntutan biaya produksi dan perawatan perangkat lunak yang lebih rendah, pengiriman sistem yang lebih cepat, dan peningkatan kualitas perangkat lunak. Rekayasa perangkat lunak berbasis *reuse* adalah pendekatan pembangunan yang mencoba memaksimalkan penggunaan kembali perangkat lunak yang ada. Saat ini *reuse* merupakan standar pendekatan untuk pengembangan beberapa type dari sistem bisnis.

Atas latar belakang diatas penulis mengambil judul ***Reuse Oriented Development for Build Collaboration Virtual Programming Laboratory with Source Code Managment Repository.***

Adapun masalah yang dibahas dalam paper ini adalah Bagaimana cara menerapkan metode reuse dalam pembangunan Laboratorium Programming Virtual yang terintegrasi dengan sistem manajemen repositori *source code*.

II. SOFTWARE REUSE

A. Faktor Perencanaan Reuse

Ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan saat merencanakan penggunaan metode reuse, diantaranya adalah [3] :

1. Jadwal pengembangan perangkat lunak,
2. Harapan dari umur perangkat lunak (*lifetime*),
3. Latar belakang, keahlian, dan pengalaman tim pengembang perangkat lunak,
4. Kekritisn perangkat lunak dan persyaratan kebutuhan non fungsional.
5. Domain aplikasi.
6. Platform yang tersedia, apabila sistem *running*.

B. Metode Pendekatan (Approach)

Dibawah ini beberapa metode pendekatan untuk penggunaan metode reuse. Diantaranya adalah [3] :

1. *Architectural patterns*
2. *Design Patterns*
3. *Component based development*
4. *Application Framework*
5. *Legacy sustem wrapping*,
6. *Service oriented system*
7. *Software product lines*
8. ***COTS product reuse***
9. *ERP system*
10. *Configurable vertical applications*
11. *Program libraries*
12. *Model driven engineering*
13. *Program generators*
14. *Aspect oriented software development.*

C. Aspek Reuse

Ada 3 aspek yang harus diperhatikan dalam pendekatan reuse yaitu [4] :

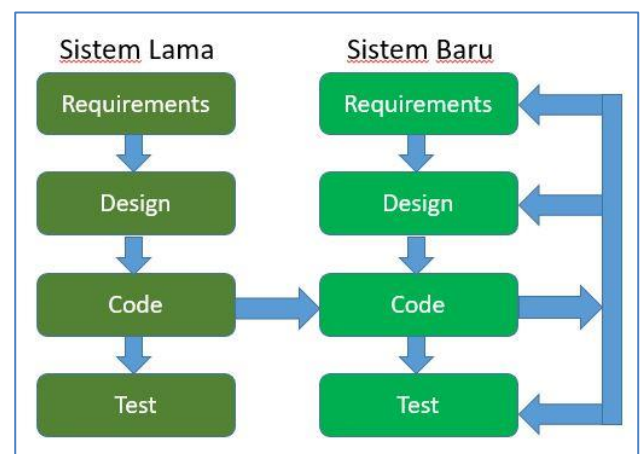
1. Quick Fix Module
2. Interactive Enhancement Module
3. Full Reuse Module

1) Quick Fix Module

Pendekatan yang dilakukan oleh modul ini adalah :

- a. Ambil sistem yang ada, biasanya kode sumbernya.
- b. Buat perubahan yang diperlukan pada kode dan dokumentasi yang menyertainya.
- c. Kompilasi ulang sistem sebagai versi baru.
- d. Digunakan untuk mengganti beberapa komponen internal seperti koreksi kesalahan.
- e. Dilihat sebagai reuse oriented karena menciptakan sistem baru dengan menggunakan kembali atau memodifikasi yang lama

Dibawah ini adalah gambar dari quick fix module.



Gbr. 1 Quick Fix Model.

2) Interactive Enhancement Module

Ini adalah modul evolusioner yang digunakan dalam kasus di mana:

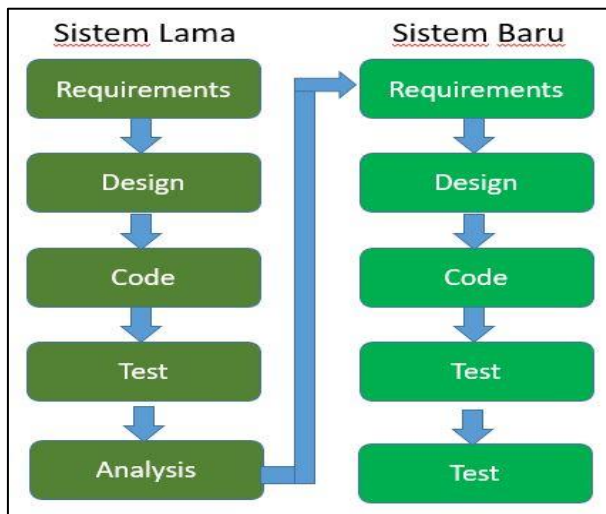
- a. Pengembangan di lingkungan dengan persyaratan lengkap sistem tidak sepenuhnya dipahami.
- b. Pengembang tidak tahu bagaimana membangun sistem penuh.

Pendekatan yang dilakukan oleh modul ini adalah:

- a. Dimulai dengan persyaratan, dokumen desain, kode, uji dan analisis sistem yang ada.
- b. Mengubah sekumpulan dokumen, dimulai dengan dokumen tingkat tertinggi yang terpengaruh oleh perubahan, menyebarkan perubahan melalui kumpulan dokumen lengkap.
- c. Pada setiap langkah proses memungkinkan Anda mendesain ulang sistem, berdasarkan analisis sistem yang ada.
- d. Proses mengasumsikan bahwa organisasi mampu menganalisis kode dan membuat perubahan yang diperlukan.

- e. Lingkungan yang mendukung pendekatan ini juga mendukung modul perbaikan cepat.

Dibawah ini adalah gambar dari *Interctive Enhancement Module*.



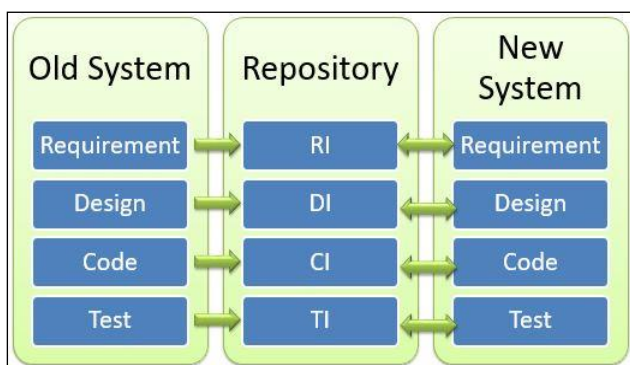
Gbr. 2 Interctive Enhancement Module.

3) Full Reuse Module

Asumsikan repositori dokumen dan komponen yang menentukan versi sistem dan sistem serupa sebelumnya.

Pendekatan yang dilakukan oleh modul ini adalah:

- Mulailah dengan persyaratan untuk sistem baru, gunakan ulang sebanyak mungkin sistem lama yang layak.
- Bangun sistem baru dengan menggunakan dokumen dan komponen dari sistem lama. Kembangkan dokumen dan komponen baru jika diperlukan.
- Pengemasan komponen yang ada diperlukan dan analisis diperlukan



Gbr. 3 Full Reuse Model.

Penggunaan metode Reuse perangkat lunak biasanya dipahami sebagai *cut and paste* dari baris kode n dari program ke program; praktik ini disebut *opportunistic software reuse* dan mungkin hanya berfungsi untuk pengembangan sistem sederhana atau sistem unik. *Systematic software* adalah

penggunaan rutin perangkat lunak atau pengetahuan perangkat lunak yang ada untuk membangun perangkat lunak baru, sehingga kesamaan dalam persyaratan, arsitektur dan disain antara aplikasi dapat dimanfaatkan untuk mencapai manfaat substansial dalam produktivitas, kualitas dan kinerja bisnis [5].

III. PENDEKATAN METODE REUSE UNTUK PENGEMBANGAN VPL-SCM

Metode pendekatan (*Approach*) yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak VPL-SCM ini adalah metode *COTS Product Reuse*. COTS adalah sistem perangkat lunak yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang berbeda tanpa mengubah kode sumber sistem. Hampir semua perangkat lunak desktop dan beragam produk server adalah perangkat lunak COTS. Karena perangkat lunak ini dirancang untuk penggunaan umum, biasanya mencakup banyak fitur dan fungsi. Oleh karena itu, potensi untuk digunakan kembali (*reuse*) di lingkungan yang berbeda dan sebagai bagian dari aplikasi yang berbeda. penggunaan produk open source sering digunakan sebagai produk COTS. Artinya, sistem open source digunakan tanpa perubahan dan tanpa melihat kode sumbernya [3].

Produk COTS diadaptasi dengan menggunakan mekanisme konfigurasi *built-in* yang memungkinkan fungsionalitas sistem disesuaikan dengan kebutuhan tertentu. Fitur konfigurasi lainnya memungkinkan sistem menerima plug-in yang memperluas fungsionalitas atau memeriksa masukan pengguna untuk memastikannya valid. Pendekatan untuk penggunaan kembali (*reuse*) perangkat lunak ini telah diterapkan secara luas oleh perusahaan besar beberapa tahun terakhir, karena ini menawarkan manfaat signifikan atas pengembangan perangkat lunak yang disesuaikan [3].

Metode ini dibagi menjadi 2 macam yaitu :

1. *COTS Solution System*
2. *COTS Integrated System*

Berikut adalah perbedaan dari metode COTS diatas.

TABEL I
PERBEDAAN COTS SOLUTION SYSTEM DAN INTEGRATED SYSTEM

No	<i>Solution System</i>	<i>Integrated System</i>
1	Produk tunggal yang menyediakan fungsionalitas yang dibutuhkan oleh pelanggan	Beberapa produk sistem heterogen terintegrasi untuk menyediakan fungsionalitas yang disesuaikan
2	Berdasarkan seputar solusi generik dan proses standar	Solusi fleksibel dapat dikembangkan untuk proses yang dibutuhkan
3	Fokus pengembangannya adalah pada konfigurasi sistem	Fokus pengembangannya adalah pada integrasi sistem
4	Vendor sistem bertanggung jawab untuk pemeliharaan	Pemilik sistem bertanggung jawab untuk pemeliharaan
5	Vendor sistem menyediakan platform untuk sistem	Pemilik sistem menyediakan platform untuk sistem

IV. COTS INTEGRATED SYSTEM VPL-SCM

COTS integrated system adalah aplikasi yang menggabungkan dua atau lebih produk / perangkat lunak COTS. Untuk membangun sebuah sistem perangkat lunak menggunakan model COTS ada beberapa pilihan desain, diantaranya adalah :

1. Pilih produk COTS yang memiliki fitur yang paling tepat. Biasanya akan ada beberapa kandidat COTS, yang dapat digabungkan (*Integrated*).
2. Bagaimana proses pertukaran data. Biasanya produk berbeda menggunakan struktur data yang berbeda.
3. Fitur produk apa yang akan benar benar digunakan.

Pendekatan yang dilakukan adalah:

- a. Mulailah dengan persyaratan untuk sistem baru, gunakan ulang sebanyak mungkin sistem lama yang layak.
- b. Bangun sistem baru dengan menggunakan dokumen dan komponen dari sistem lama. Kembangkan dokumen dan komponen baru jika diperlukan.
- c. Pengemasan komponen yang ada diperlukan dan analisis diperlukan

A. Sistem lama / sistem yang sedang berjalan (*elearning*)

Saat ini universitas widyatama telah memiliki sistem elearning. Sistem elearning yang digunakan merupakan LMS berbasis moodle. Dalam sistem elearning ini fitur fitur yang digunakan adalah sebagai berikut : **materi, assignment, quis, dan forum**. Berikut adalah gambar dari elearning yang sedang berjalan.



Gbr. 4 Elearning Existing

B. Sistem Baru (VPL-SCM)

Sistem baru yang akan dibangun / dikembangkan dari sistem elarning yang sudah ada adalah ditambahkannya fitur pembelajaran untuk mendukung matakuliah praktikum pemrograman, sehingga untuk program studi informatika, atau program studi yang lainnya yang terdapat matakuliah berhubungan dengan pemrograman dapat terdukung oleh sistem elearning yang ada.

Dalam pengembangan sistem baru ini menggunakan beberapa COTS, yaitu :

1. COTS moodle
2. COTS VPL

1) Moodle

Moodle adalah platform pembelajaran yang dirancang untuk mendukung pembelajaran, administrator dan pelajar dengan sistem yang kuat, aman dan terpadu untuk menciptakan lingkungan belajar yang dipersonalisasi [6].

Adapun fitur-fitur dari secara umum adalah sebagai berikut :

1. *Personalised Dashboard*
2. *Collaborative tools and activities*
3. *All-in-one calendar*
4. *Convenient file management*
5. *Simple and intuitive text editor*
6. *Notifications*
7. *Track progress.*

2) VPL

VPL- Lab Pemrograman Virtual adalah modul activity yang mengatur tugas pemrograman dan fitur menonjolnya adalah [7]:

- a. interaktif untuk mengedit kode sumber program di browser
- b. Siswa dapat menjalankan program interaktif di browser
- c. Dosen dapat menjalankan tes untuk meninjau ulang program.
- d. Mengizinkan mencari kemiripan antar file.
- e. Memungkinkan pengaturan pembatasan pengeditan dan menghindari penyisipan teks eksternal.



Gbr. 5 Fitur VPL-SCM

Submission Control :

- a. Memungkinkan untuk membatasi periode pengajuan dan mengakses deskripsi tugas.
- b. Memungkinkan untuk menetapkan jumlah maksimum file upload.
- c. Memungkinkan untuk menentukan ukuran maksimum setiap file upload.
- d. Memungkinkan mengatur nama file untuk mengupload.
- e. Browsing, mengedit dan mengupload file dapat dibatasi untuk jaringan dan / atau dilindungi.

File Managament :

- Memungkinkan untuk mengedit file dari browser menggunakan komponen code editor dari sistem.
- nilai awal dapat diatur untuk file yang dibutuhkan.
- file upload ditampilkan dengan sintaks.

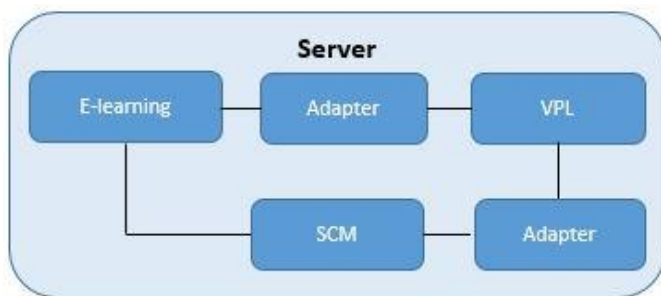
Running and Evaluating Submission :

- Default run dan debug script yang digunakan untuk banyak bahasa pemrograman (Ada, C, C ++, C #, Fortran, Haskell, Jawa, Matlab / Octave, Pascal, Perl, PHP, Prolog, Python, Ruby, Scheme, SQL dan VHDL)
- Script dan program dapat ditetapkan untuk mengevaluasi setiap kiriman.
- Program dapat dijalankan dengan input / output di konsol teks.
- Script definisi dan file yang digunakan untuk evaluasi.
- Untuk mengontrol eksekusi program, sumber daya mungkin dibatasi oleh waktu, ukuran memori, ukuran file dan jumlah proses.

Authorship Control :

- Memungkinkan untuk mencari file yang sama.
- Sistem ini dapat menambahkan water marks dalam kode download.
- Memungkinkan untuk membatasi editing dan mencegah kode eksternal untuk di Paste.

Dibawah ini adalah gambar untuk COTS Integrated System VPL-SCM



Gbr. 6 COTS Integrated eLearning VPL-SCM

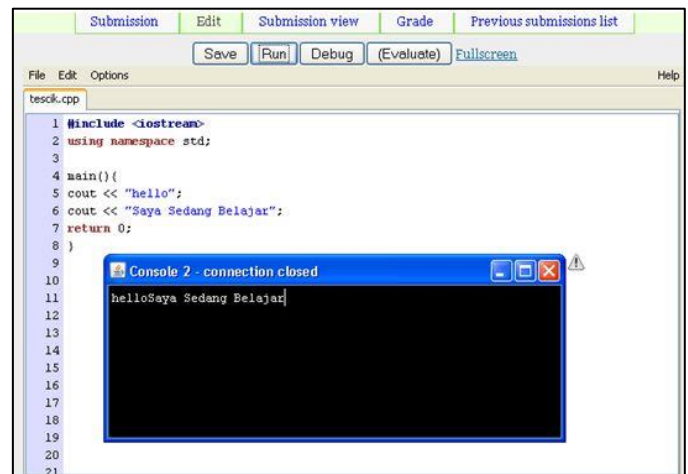
Setelah dilakukan pengembangan dengan menggunakan metode COTS Integrated system Antara moodle sebagai LMS dan VPL sebagai fitur pengembangannya. Maka elearning yang sekarang memiliki kemampuan sesuai dengan requirement system baru, yaitu dapat mengelola assignment dalam bentuk program. Terutama program berbasis open source.

Sistem elearning yang baru yaitu VPL-SCM untuk dosen dapat :

- Submission
- Edit
 - Save
 - Run
 - Debug
 - Evaluate
- Submission View

- Grade
- Submission List

Dibawah ini adalah gambar user interface untuk dosen.



Gbr. 7 VPL-SCM Dosen

Dibawah ini adalah gambar user interface untuk siswa. Siswa dapat mengerjakan soal programming melalui browser tanpa harus melakukan installasi terlebih dahulu. Melalui browser ini siswa dapat :

- Description
- Submission
- Edit
 - Save
 - Run
- Submission View



Gbr. 8 VPL-SCM Siswa

Untuk mengakses halaman baru diatas, dosen dan siswa tidak harus membuat user baru, namun tetap menggunakan user dari sistem elearning sebelumnya. Dan untuk mengaksesnya pun masih menggunakan sistem lama yang berjalan. Sehingga untuk faktor usability dan user experince nya pun tidak terlalu berat / tidak harus banyak mengingat untuk menggunakan sistem baru ini.

V. KESIMPULAN

.Reuse Oriented Development (ROD) dengan pendekatan COTS Integrated System dapat digunakan dalam pengembangan sistem VPL-SCM tanpa harus membangun dari awal. Pengembangan sistem dengan metode ini dapat memaksimalkan efisiensi karena dapat menekan biaya produksi dan perawatan perangkat lunak, dan peningkatan kualitas perangkat lunak yang sudah ada sebelumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada RISTEKDIKTI yang telah membiayai penelitian ini dan Universitas Widyatama yang telah mendukung.

REFERENSI

- [1] F. K. Muhammad Tahir, "Framework for Better Reusability in Component Based Software Engineering," *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 6, pp. 77-81, 2016.
- [2] "A Classification Framework for Software Component Models," *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, Vol. %1 av %237, NO. 5, pp. 593-615, 2011.
- [3] I. Sommerville, *Software Engineering* 9, Boston, Massachusetts: Pearson, 2011.
- [4] V. Basil R, "Viewing Maintenance as Reuse Oriented Software Development," *IEEE Software*, 1990.
- [5] D. G. L. B. A. L. A. & Z. A. Brugali, "A reuse-oriented development process for component-based robotic systems," *Simulation, modeling, and programming for autonomous robots*, pp. 361-374., 2012.
- [6] Moodle, "About Moodle," Moodle, 27 July 2017. [Online]. Available: https://docs.moodle.org/34/en/About_Moodle#Designed_to_support_both_teaching_and_learning. [Använd 16 Nov 2017].
- [7] A. Zakiah, "SMART LABORATORIUM PEMROGRAMAN BAHASA C PADA KELAS VIRTUAL BERBASIS MOODLE," i *Seminar Nasional Teknologi Informasi*, Jakarta, 2016.
- [1] F. K. Muhammad Tahir, "Framework for Better Reusability in Component Based Software Engineering," *Journal of Applied*