



Working Paper Series

Makalah dari Program Hibah Pengajaran
Semester Genap 2014/2015

Adopsi *Project-Based Learning* untuk Menanamkan Karakter Insinyur Perangkat Lunak Profesional Pada Mahasiswa

Beni Suranto

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia

ADOPSI PROJECT-BASED LEARNING UNTUK MENANAMKAN KARAKTER INSINYUR PERANGKAT LUNAK PROFESIONAL PADA MAHASISWA (STUDI KASUS: TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA)

Beni Suranto

*Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
beni.suranto@uii.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini menerapkan adopsi Project-Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada matakuliah Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. PBL diadopsi dengan model proses waterfall dan menerapkan praktik-praktik profesional yang disarankan di Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK) version 3.0. Dengan penerapan praktik-praktik profesional sesuai SWEBOK 3.0 diharapkan mahasiswa peserta matakuliah RPL mampu memiliki karakter insinyur perangkat lunak profesional. Dua kelas RPL yang menjadi objek penelitian mendapat perlakuan yang berbeda dalam hal intensi dan toleransi terhadap tim. Dari hasil yang didapat, adopsi PBL dengan praktik-praktik sesuai SWEBOK 3.0 secara signifikan mampu membantu proses penanaman karakter insinyur perangkat lunak profesional. Kelas yang mendapat perlakuan yang lebih rigid menunjukkan hasil proyek dan capaian pembelajaran yang jauh lebih baik dibanding dengan kelas yang mendapat perlakuan yang toleran.

Kata kunci: RPL, PBL, SWEBOK 3.0, capaian pembelajaran, karakter profesional

1. PENDAHULUAN

Matakuliah Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) adalah salah satu matakuliah wajib di Jurusan Teknik Informatika UII. Dalam kurikulum saat ini, RPL merupakan salah satu Matakuliah Keahlian Berkarya (MKB) dengan tujuan pembelajaran untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai dan ketrampilan menggunakan proses, metode, dan perkakas dalam pengembangan perangkat lunak (PL) secara sistematis dan terukur. Mahasiswa yang sudah lulus dari matakuliah RPL diharapkan mampu memiliki kemampuan sebagai berikut [1]:

- a. Kemampuan mengetahui permasalahan dan kebutuhan perangkat lunak untuk menyelesaikan permasalahan tersebut

- b. Kemampuan merancang perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan tersebut
- c. Kemampuan untuk merancang proyek pengembangan perangkat lunak.

Secara khusus, materi RPL diarahkan untuk membentuk kompetensi mahasiswa sebagai pengembang perangkat lunak. Secara umum, pemahaman dan ketrampilan yang diperoleh di matakuliah RPL dapat dimanfaatkan di bidang minat lain, antara lain kemampuan analisis kebutuhan sistem, pengujian sistem, dan manajemen proyek. Matakuliah RPL termasuk matakuliah inti informatika sesuai rekomendasi Asosiasi Perguruan Tinggi Komputer (APTIKOM).

Penulis terdorong untuk melakukan inovasi pembelajaran matakuliah RPL di

Jurusan Teknik Informatika UII karena hasil pembelajaran matakuliah ini berkontribusi sangat signifikan dalam pembentukan karakter lulusan Teknik Informatika sebagai calon pengembang perangkat lunak profesional yang siap berkarya di industri. Selain itu, dengan meningkatkan kualitas proses pembelajaran matakuliah RPL diharapkan mampu meningkatkan kualitas pelaksanaan dan hasil Tugas Akhir (TA) mahasiswa Teknik Informatika UII. Selama ini tidak sedikit mahasiswa dengan hasil TA yang tidak atau kurang memuaskan karena mahasiswa tidak mampu menerapkan prinsip-prinsip RPL.

Penelitian ini bertujuan untuk menanamkan karakter seorang insinyur perangkat lunak profesional kepada mahasiswa peserta matakuliah RPL. Strategi yang digunakan penulis adalah dengan mengintegrasikan praktik-praktik yang ada dalam *Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK) 3.0* ke dalam metode *Project-Based Learning (PBL)* yang digunakan sebagai model pembelajaran.

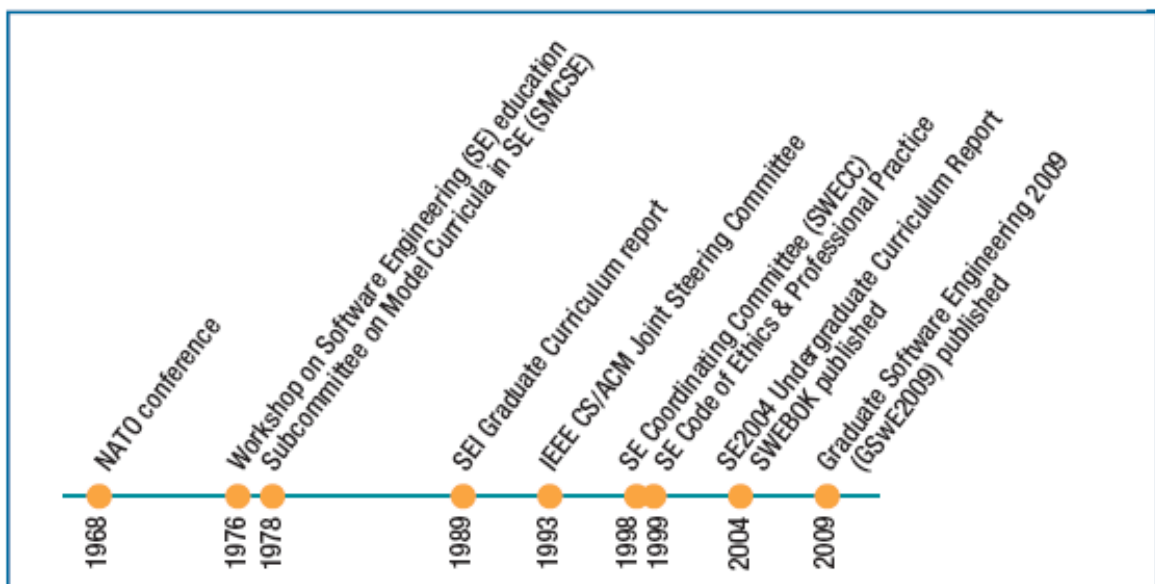
2. LANDASAN TEORI

2.1 Praktik Profesional dalam *SWEBOK 3.0*

SWEBOK adalah standar internasional yang berisi spesifikasi pedoman terkait pengetahuan dan praktik-praktik dalam profesi di bidang RPL. *SWEBOK* merupakan salah satu standar yang menjadi bagian penting dalam pendidikan RPL sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Pedoman yang ada di dalam *SWEBOK* akan sangat membantu dalam pemahaman dan penguasaan pengetahuan dan ketrampilan di bidang RPL. Selain itu, pembelajaran RPL yang berbasis pada *SWEBOK* akan menghasilkan calon profesional yang lebih siap bekerja di industri perangkat lunak[2].

SWEBOK 3.0 mendefinisikan praktik-praktik yang berelasi dengan karakter seorang insinyur perangkat lunak profesional seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Peristiwa, group, dan dokumen yang menjadi bagian evolusi pendidikan RPL[3]



Gambar 2. Praktik-praktik yang mendukung karakter insinyur perangkat lunak profesional[4]

2.2 Project-Based Learning

Project-Based Learning (PBL) dapat didefinisikan sebagai sebuah pendekatan komprehensif untuk pengajaran dan pembelajaran yang didesain untuk melibatkan mahasiswa dalam investigasi dan penyelesaian suatu masalah otentik. Model ini mendorong mahasiswa untuk mampu menghasilkan solusi bagi suatu masalah riil dengan mengajukan pertanyaan, mengkomunikasikan ide, membuat prediksi, membuat rencana dan eksperimen, mengambil dan mengolah data, membuat purwarupa (*prototype*), serta membuat kesimpulan[5]. Beberapa keunggulan dan manfaat PBL yang terbukti pada penelitian-penelitian terdahulu adalah sebagai berikut:

- a. PBL mampu mengajarkan beragam strategi penting bagi mahasiswa untuk sukses di era abad 21 ini. Hal itu dimungkinkan karena PBL memberikan motivasi yang besar kepada mahasiswa untuk melakukan riset dan bekerja secara kolaboratif dalam rangka menyelesaikan proyek yang merefleksikan pengetahuan dan ketrampilan mereka. Pendekatan ini dinilai mampu membentuk mahasiswa menjadi sosok problem solver yang memiliki kemampuan komunikasi unggul[6].
- b. PBL secara efektif meningkatkan partisipasi dan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran baik dalam aspek perilaku, kognisi, dan emosi[7].
- c. PBL membantu mahasiswa berlatih bekerja di bawah tekanan, mencari solusi alternatif bersama rekan dalam satu tim, dan mengasah kemampuan komunikasi aktif[8].
- d. PBL dapat memotivasi mahasiswa untuk meningkatkan semangat berkompetisi, berinteraksi dan berkolaborasi secara positif, serta berani mengambil inisiatif[9].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Proyek RPL

Praktik-praktik yang disebutkan di *SWEBOK 3.0* dan merepresentasikan karakter insinyur perangkat lunak profesional yang diterapkan pada proses pembelajaran matakuliah RPL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Praktik-praktik yang dilaksanakan selama proyek RPL

Domain	Praktik	Detail Aktivitas
<i>Professionalism</i>	<i>Documentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menulis jurnal tim Menyusun dokumen <i>SRS, SDD, Testing Report</i> Membuat poster
<i>Group dynamics and psychology</i>	<i>Dynamics working in teams/groups</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kerja tim dalam pelaksanaan proyek
	<i>Individual cognition</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menyelesaikan tugas sesuai anggota tim Menerapkan teknik-teknik RPL yang relevan dengan tugas yang dibebankan sebagai anggota tim
	<i>Dealing with problem complexity</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menyelesaikan permasalahan terkait dengan kompleksitas kebutuhan sistem
	<i>Interacting with stakeholders</i>	<ul style="list-style-type: none"> Berinteraksi dengan klien selama proyek berlangsung (analisis kebutuhan, mendiskusikan rancangan, menunjukkan hasil implementasi, melakukan pengujian <i>User Acceptance Test</i>)
<i>Communication skills</i>	<i>Dealing with uncertainty and ambiguity</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mengatasi ketidakjelasan klien dalam menyampaikan spesifikasi kebutuhan Memastikan proyek berjalan sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan Memastikan kejelasan informasi dalam internal tim
	<i>Reading, understanding, and summarizing</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memahami pengetahuan terkait dengan tahapan-tahapan proyek Memahami pengetahuan terkait dengan teknik-teknik yang relevan dengan tahapan proyek Meringkas informasi yang didapat dari interaksi dengan klien
	<i>Writing</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menulis dokumen <i>SRS, SDD, Testing Report</i> Menulis proposal PKM

Domain	Praktik	Detail Aktivitas
	<i>Team and group communication</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi internal tim selama pelaksanaan proyek • Diskusi dengan tim lain melalui forum di Klasiber atau group FB
	<i>Presentation skills</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil dari setiap tahapan proyek kepada dosen dan klien • Mempresentasikan poster

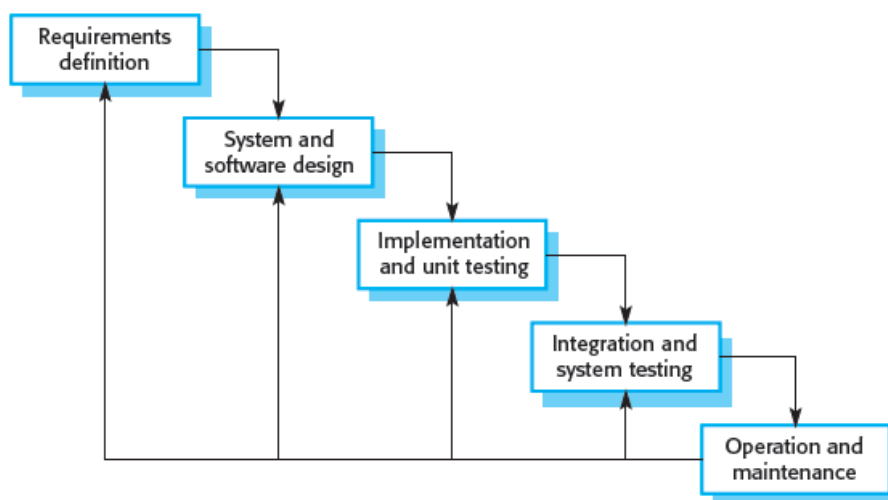
Praktik-praktik yang tercantum pada Tabel 1 didesain untuk menjadi bagian dari aktivitas-aktivitas yang dilakukan mahasiswa selama proyek RPL.

Proyek RPL dikerjakan secara berkelompok/tim dengan jumlah anggota setiap tim adalah 4 - 5 mahasiswa. Semua tim wajib menyelesaikan proyek pengembangan sebuah perangkat lunak selama 1 semester. Pelaksanaan proyek pengembangan perangkat lunak pada matakuliah RPL akan mengadopsi model proses Waterfall, yaitu model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan melalui tahapan-tahapan terpisah yang bersifat sekuensial, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan perawatan sistem[5]. Tahapan pengembangan pada model Waterfall ditunjukkan pada Gambar 3.

Model proses Waterfall dipilih dengan tujuan untuk memudahkan tahapan evaluasi hasil tim proyek RPL. Karena proses bersifat sekuensial maka proses evaluasi dapat dilakukan secara bertahap mulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian perangkat lunak. Selain itu, Waterfall adalah model proses yang paling mudah dipahami oleh mahasiswa

Kuliah tatap muka di kelas untuk matakuliah RPL tetap dilaksanakan untuk menyampaikan materi-materi fundamental sesuai dengan silabi matakuliah. Selain itu, kuliah tatap muka di kelas digunakan dosen untuk melakukan kontrol dan evaluasi terhadap pelaksanaan proyek oleh masing-masing tim mahasiswa. Penulis sebagai dosen juga memanfaatkan fasilitas Klasiber (*e-Learning*) dengan sosialisasi materi dan diskusi dengan mahasiswa peserta matakuliah.

Di akhir semester, diadakan pameran poster untuk publikasi produk perangkat lunak yang telah berhasil dikembangkan oleh semua tim mahasiswa. Pameran poster ini belum pernah dilakukan pada semester-semester sebelumnya dan ditujukan untuk memberikan motivasi kepada semua tim mahasiswa untuk menghasilkan produk perangkat lunak yang membanggakan.



Gambar 3. Tahapan pengembangan perangkat lunak dengan Waterfall[10]

Detail aktivitas tiap pertemuan untuk kuliah RPL dengan adopsi PBL ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jadwal dan topik perkuliahan matakuliah RPL

Minggu Ke	Topik Bahasan dan Sub Topik Bahasan	Produk
1	Pengantar kuliah Kontrak belajar <i>Set Up</i> Proyek	Daftar 12 kelompok @ 4-5 orang
2	Model proses	Deskripsi proyek untuk 12 tim
3	Analisis kebutuhan	
4	Analisis kebutuhan	
5	Analisis kebutuhan (presentasi)	SRS + draft proposal PKM
6	Perancangan	Spesifikasi kebutuhan
7	Perancangan	
8	Perancangan (presentasi)	SDD + revisi proposal PKM
9	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)	
10	Implementasi	
11	Implementasi	
12	Implementasi	
13	Pengujian	Laporan pengujian
14	Pengujian (presentasi)	<i>Testing Report</i>
15	Presentasi proyek + Pameran poster	Poster + proposal PKM versi final
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	

3.2. Desain Evaluasi Berbasis Rubrik Penilaian

Pada penelitian ini, penulis mengimplementasikan metode evaluasi berbasis rubrik penilaian. Rubrik penilaian digunakan dengan tujuan agar proses evaluasi hasil proyek RPL (SRS, SDD, presentasi tim, dan poster) lebih objektif, detail, dan transparan. Rubrik penilaian yang digunakan untuk mengevaluasi hasil proyek tim RPL ditunjukkan pada Tabel 3-6.

Tabel 3. Rubrik penilaian dokumen SRS

No	Kriteria	Level 1 (Nilai: 0 - 25)	Level 2 (Nilai: 26 - 50)	Level 3 (Nilai: 51 - 75)	Level 4 (Nilai: 76 - 100)	Nilai
1.	Format/ kemasan dokumen (A)	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen tidak dijilid Margin halaman tidak konsisten Indentasi paragraf tidak yang rapi Paragraf menggunakan spasi yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen dijilid rapi Margin halaman rapi dan konsisten Indentasi paragraf tidak yang rapi Paragraf menggunakan spasi yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen dijilid rapi Margin halaman rapi dan konsisten Indentasi paragraf rapi (rata kiri-kanan) Paragraf menggunakan spasi yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen dijilid rapi Margin halaman rapi dan konsisten Indentasi paragraf rapi (rata kiri-kanan) Paragraf menggunakan spasi yang konsisten 	
2.	Cover dan halaman depan (B)	<ul style="list-style-type: none"> Cover tidak mencantumkan lengkap mengenai judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Tidak ada halaman riwayat versi Tidak ada daftar isi 	<ul style="list-style-type: none"> Cover mencantumkan judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Tidak ada halaman riwayat versi Tidak ada daftar isi 	<ul style="list-style-type: none"> Cover mencantumkan judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Ada halaman riwayat versi yang terisi lengkap Tidak ada daftar isi 	<ul style="list-style-type: none"> Cover mencantumkan judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Ada halaman riwayat versi yang terisi lengkap Ada daftar isi yang berisi lengkap dan rapi 	
3.	Pengantar (C)	Maksimal 25% dari pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 50% dari pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 75% dari pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	100% dari Pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	
4.	Deskripsi gambaran umum (D)	Maksimal 25% dari gambaran umum (perspektif produk, fungsi produk, karakteristik pengguna, kekangan, asumsi dan ketergantungan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 50% dari gambaran umum (perspektif produk, fungsi produk, karakteristik pengguna, kekangan, asumsi dan ketergantungan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 75% dari gambaran umum (perspektif produk, fungsi produk, karakteristik pengguna, kekangan, asumsi dan ketergantungan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	100% dari gambaran umum (perspektif produk, fungsi produk, karakteristik pengguna, kekangan, asumsi dan ketergantungan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	
5.	Diagram <i>Use Case</i> (E)	<ul style="list-style-type: none"> Tidak dibuat dengan <i>tool</i> yang tepat 	<ul style="list-style-type: none"> Dibuat dengan <i>tool</i> yang tepat Notasi dan redaksional masih ada yang salah Penggunaan <i>include</i> dan/atau <i>extend</i> belum benar 	<ul style="list-style-type: none"> Dibuat dengan <i>tool</i> yang tepat Notasi dan redaksional sudah benar Penggunaan <i>include</i> dan/atau <i>extend</i> belum benar 	<ul style="list-style-type: none"> Dibuat dengan <i>tool</i> yang tepat Notasi dan redaksional sudah benar Penggunaan <i>include</i> dan/atau <i>extend</i> sudah benar 	
6.	Deskripsi fungsionalit as sistem (F)	Maksimal 25% dari deskripsi fungsionalitas sistem (deskripsi, urutan langkah, kebutuhan sistem) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 50% dari deskripsi fungsionalitas sistem (deskripsi, urutan langkah, kebutuhan sistem) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 75% dari deskripsi fungsionalitas sistem (deskripsi, urutan langkah, kebutuhan sistem) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	100% dari deskripsi fungsionalitas sistem (deskripsi, urutan langkah, kebutuhan sistem) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	
TOTAL NILAI						

*Total Nilai = (0.1 * A) + (0.1 * B) + (0.15 * C) + (0.15 * D) + (0.25 * E) + (0.25 * F)

Tabel 4. Rubrik penilaian dokumen SDD

No	Kriteria	Level 1 (Nilai: 0 - 25)	Level 2 (Nilai: 26 - 50)	Level 3 (Nilai: 51 - 75)	Level 4 (Nilai: 76 - 100)	Nilai
1.	Format/kemasan dokumen (A)	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen tidak dijilid Margin halaman tidak konsisten Indentasi paragraf tidak rapi Paragraf menggunakan spasi yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen dijilid rapi Margin halaman rapi dan konsisten Indentasi paragraf tidak rapi Paragraf menggunakan spasi yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen dijilid rapi Margin halaman rapi dan konsisten Indentasi paragraf rapi (rata kiri-kanan) Paragraf menggunakan spasi yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumen dijilid rapi Margin halaman rapi dan konsisten Indentasi paragraf rapi (rata kiri-kanan) Paragraf menggunakan spasi yang konsisten 	
2.	Cover dan halaman depan (B)	<ul style="list-style-type: none"> Cover tidak mencantumkan lengkap mengenai judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Tidak ada halaman riwayat versi Tidak ada daftar isi 	<ul style="list-style-type: none"> Cover mencantumkan judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Tidak ada halaman riwayat versi Tidak ada daftar isi 	<ul style="list-style-type: none"> Cover mencantumkan judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Ada halaman riwayat versi yang terisi lengkap Tidak ada daftar isi 	<ul style="list-style-type: none"> Cover mencantumkan judul proyek, nama tim, anggota tim, nama klien Ada halaman riwayat versi yang terisi lengkap Ada daftar isi yang berisi lengkap dan rapi 	
3.	Pengantar (C)	Maksimal 25% dari pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 50% dari pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	Maksimal 75% dari pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	100% dari Pengantar (kegunaan, lingkup, definisi, referensi, sistematika) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	
4.	Gambaran umum perangkat lunak (D)	Tidak ada deskripsi mengenai fungsionalitas, konteks dan rancangan perangkat lunak.	Hanya mendeskripsikan fungsionalitas tanpa menjelaskan konteks dan rancangan perangkat lunak.	Deskripsi fungsionalitas, konteks dan rancangan perangkat lunak kurang jelas.	Fungsionalitas, konteks dan rancangan perangkat lunak dideskripsikan dengan lengkap dan jelas	
5.	Arsitektur Sistem (E)	<ul style="list-style-type: none"> Maksimal 25% dari arsitektur sistem (deskripsi arsitektur, deskripsi dekomposisi komponen, rasional rancangan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas Diagram perancangan tidak ada sama sekali atau masih banyak mengandung kesalahan 	<ul style="list-style-type: none"> Maksimal 50% dari arsitektur sistem (deskripsi arsitektur, deskripsi dekomposisi komponen, rasional rancangan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas Diagram perancangan masih banyak mengandung kesalahan 	<ul style="list-style-type: none"> Maksimal 75% dari arsitektur sistem (deskripsi arsitektur, deskripsi dekomposisi komponen, rasional rancangan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas Diagram perancangan mengandung beberapa kesalahan 	<ul style="list-style-type: none"> 100% dari arsitektur sistem (deskripsi arsitektur, deskripsi dekomposisi komponen, rasional rancangan) dideskripsikan dengan lengkap dan jelas Diagram perancangan hanya mengandung sedikit atau tanpa kesalahan 	
6.	Rancangan Data (F)	<ul style="list-style-type: none"> Deskripsi basis data masih kurang/tidak jelas Tidak mencantumkan <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Deskripsi basis data masih kurang jelas Masih banyak kesalahan pada <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Deskripsi basis data cukup jelas Terdapat beberapa kesalahan pada <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Deskripsi basis data sudah jelas Terdapat sedikit kesalahan pada <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> 	
7.	Detail rancangan (G)	Menggunakan diagram perancangan yang tidak tepat	Masih banyak kesalahan pada diagram perancangan	Masih ada beberapa kesalahan pada diagram perancangan	Hanya ada sedikit atau tidak ada kesalahan pada diagram perancangan	
8.	Rancangan antarmuka sistem (H)	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada diagram <i>HIPO</i> atau <i>Sitemap</i> Detail rancangan antarmuka tidak detail 	<ul style="list-style-type: none"> Masih banyak kesalahan pada diagram <i>HIPO</i> atau <i>Sitemap</i> Detail rancangan antarmuka tidak detail 	<ul style="list-style-type: none"> Masih ada beberapa kesalahan pada diagram <i>HIPO</i> atau <i>Sitemap</i> Detail rancangan antarmuka kurang detail 	<ul style="list-style-type: none"> Diagram <i>HIPO</i> atau <i>Sitemap</i> sudah benar Detail rancangan antarmuka cukup detail 	
TOTAL NILAI						

*Total Nilai = (0.1 * A) + (0.1 * B) + (0.1 * C) + (0.1 * D) + (0.1 * E) + (0.2 * F) + (0.2 * G) + (0.1 * H)

Tabel 5. Rubrik penilaian presentasi tim

No	Kriteria	Level 1 (Nilai: 0 - 25)	Level 2 (Nilai: 26 - 50)	Level 3 (Nilai: 51 - 75)	Level 4 (Nilai: 76 - 100)	Nilai
1.	Desain slide (besar kecil huruf, pemilihan warna, penempatan gambar, indentasi tulisan) (A)	Tidak rapi	Kurang rapi	Cukup rapi	Sangat rapi	
2.	Konten (B)	Maksimal 25% sesuai dengan topik presentasi	Maksimal 50% sesuai dengan topik presentasi	Maksimal 75% sesuai dengan topik presentasi	100% sesuai dengan topik presentasi	
3.	Gaya presentasi (C)	Hanya membaca slide, bahasa tubuh dan intonasi belum baik	Hanya membaca slide, bahasa tubuh dan intonasi cukup bagus	Tidak sekedar membaca slide, bahasa tubuh dan intonasi cukup baik	Tidak sekedar membaca slide, bahasa tubuh dan intonasi sangat baik	
4.	Alokasi waktu (D)	Terlalu banyak sisa waktu atau kekurangan banyak waktu	Pada saat waktu habis, masih ada beberapa konten yang belum sempat dijelaskan.	Pada saat waktu habis, masih ada sedikit konten yang belum sempat dijelaskan.	Durasi presentasi sesuai alokasi yang disediakan	
5.	Diskusi (E)	Tidak dapat menjawab semua pertanyaan	Hanya mampu menjawab 1-2 pertanyaan	Hanya 1-2 pertanyaan yang tidak terjawab	Mampu menjawab semua pertanyaan	
6.	Teamwork (F)	Hanya 1 anggota yang presentasi dan menjawab pertanyaan	Beberapa anggota presentasi tapi hanya 1 anggota yang menjawab pertanyaan	Hanya 1 anggota yang presentasi dan ada beberapa anggota yang menjawab pertanyaan	Beberapa/semua anggota presentasi dan beberapa/semua anggota menjawab pertanyaan	
TOTAL NILAI						

*Total Nilai = (0.15 * A) + (0.2 * B) + (0.15 * C) + (0.15 * D) + (0.2 * E) + (0.15 * F)

Tabel 6. Rubrik penilaian poster

No	Kriteria	Level 1 (Nilai: 0 - 25)	Level 2 (Nilai: 26 - 50)	Level 3 (Nilai: 51 - 75)	Level 4 (Nilai: 76 - 100)	Nilai
1.	Kelengkapan identitas (A)	Hanya mencantumkan judul proyek atau nama tim	Mencantumkan judul proyek dan nama tim	Mencantumkan judul proyek, nama tim, nama anggota tim	Mencantumkan judul proyek, nama tim, kelas, nama anggota tim	
2.	Deskripsi proyek (B)	Tidak ada deskripsi proyek	Deskripsi proyek tidak jelas atau terlalu panjang	Deskripsi proyek cukup jelas	Deskripsi proyek jelas dan ringkas	
3.	Diagram Use Case (C)	Tidak mencantumkan diagram Use Case dan ERD	Diagram Use Case dan/atau ERD masih banyak mengandung kesalahan	Diagram Use Case dan ERD hanya mengandung sedikit kesalahan	Tidak terdapat kesalahan pada Diagram Use Case dan ERD	
4.	Screenshot antarmuka sistem (D)	Tidak mencantumkan screenshot antarmuka sistem	Mencantumkan screenshot sistem namun bukan antarmuka utama	Mencantumkan screenshot antarmuka utama pada sistem namun kurang jelas (penempatan kurang tepat)	Mencantumkan screenshot antarmuka utama sistem dengan tepat dan jelas	
5.	Desain/estetika (pemilihan warna, ukuran huruf, penempatan gambar) (E)	Tidak baik	Kurang baik	Cukup baik	Sangat baik	
TOTAL NILAI						

*Total Nilai = (0.15 * A) + (0.2 * B) + (0.25 * C) + (0.25 * D) + (0.15 * E)

Tabel 7. Perbedaan perlakuan untuk kelas C dan kelas F

No.	Aspek	Kelas C	Kelas F
1.	Pemilihan anggota tim dan judul	Dipilih dosen	Mahasiswa memilih sendiri
2.	Diskusi di setiap awal sesi kuliah	Setiap sesi kuliah diawali diskusi berupa pertanyaan kepada semua tim, dosen memilih anggota tim yang menjawab secara acak	Tidak setiap sesi kuliah diawali diskusi, tidak semua tim diberi pertanyaan
3.	Aktivitas di forum diskusi Klasiber	Setiap mahasiswa diwajibkan membuat minimal 2 <i>thread</i> baru dan merespon minimal 5 <i>thread</i> yang dibuat oleh mahasiswa lain	Mahasiswa dibebaskan untuk aktif atau tidak dalam diskusi
4.	Kehadiran anggota tim di sesi penilaian	Semua anggota tim diwajibkan hadir	Tidak ada kewajiban semua anggota tim untuk hadir
5.	Presentasi tim	Semua anggota tim diwajibkan untuk siap menjadi presenter, presenter tim dipilih oleh dosen di awal sesi	Tidak ada kewajiban untuk semua anggota tim hadir, presenter dipilih sendiri oleh tim
6.	Jurnal kegiatan tim	Wajib dibuat dan dikumpulkan setiap sesi presentasi	Tidak ada kewajiban membuat jurnal kegiatan tim

3.3. Desain Perlakuan Kelas

Penelitian ini melibatkan 2 (dua) kelas RPL, yaitu Kelas C dengan jadwal hari Rabu jam 09.30 - 12.00 WIB dan Kelas F dengan jadwal hari Senin jam 15.30 - 18.00 WIB. Untuk kedua kelas tersebut, perbaikan adopsi PBL dibanding semester sebelumnya adalah sebagai berikut:

- Setiap pertemuan kuliah sesuai Satuan Acara Perkuliahan (SAP) sudah dikorelasikan dengan praktik-praktik profesional sesuai yang disarankan oleh *Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK) version 3.0*.
- Penilaian semua hasil proyek (SRS, SDD, Poster, Proposal PKM) dan presentasi tim sudah menggunakan rubrik penilaian yang lengkap dan detail.
- Penugasan proposal PKM untuk semua tim

Penulis menerapkan perlakuan berbeda pada kedua kelas dengan tujuan untuk melihat pengaruh toleransi sikap dan tingkat penerapan praktik-praktik yang merepresentasikan karakter insinyur perangkat lunak profesional terhadap capaian pembelajaran. Perbedaan perlakuan antara kelas C dan kelas F dapat dilihat pada Tabel 7.

4. HASIL DAN DISKUSI

Selama 1 semester, 12 tim di setiap kelas telah menyelesaikan proyek pengembangan perangkat lunak dengan judul sebagai berikut:

- Sistem Informasi Manajemen Masjid Ulil Albab UII
- Sistem Informasi Manajemen Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika
- Sistem Informasi Manajemen Kantin FTI UII
- Sistem Informasi Layanan Tesis Magister Informatika UII
- Sistem Informasi Manajemen Bimbingan Tugas Akhir Teknik Informatika UII
- Sistem Informasi Manajemen Usaha Jasa Katering
- Sistem Informasi Reservasi Lapangan Futsal
- Sistem Informasi Donor Darah PMI
- Sistem Informasi Kos Seputar UII
- Sistem *e-Commerce* Penjualan Busana Muslim
- Sistem Informasi Penyewaan Peralatan *Outdoor*
- Sistem Informasi Manajemen Rental Mobil

Gambar 3 menunjukkan presentasi tim sebagai bagian dari proyek RPL dan Gambar 4 menunjukkan beberapa poster hasil karya tim proyek RPL.

Dari pengamatan penulis sebagai dosen pengampu matakuliah, berikut adalah hal-hal positif dari adopsi PBL yang telah dilakukan:

1. Tersedianya rubrik penilaian untuk semua komponen evaluasi tim proyek RPL.
2. Semua judul proyek dari dosen sehingga kompleksitas proyek antar tim relatif berimbang.
3. Tingkat kehadiran mahasiswa pada sesi kuliah tatap muka cukup tinggi (kelas C rata-rata kehadiran 92,60% dan untuk kelas F rata-rata kehadiran 86,09%)
4. Sebagian besar mahasiswa secara tim maupun individu sudah menunjukkan sikap yang sesuai dengan karakter insinyur perangkat lunak profesional (*on time* pada setiap aktivitas kuliah dan proyek, menyusun dokumen sesuai standar, memanfaatkan *tools* sesuai aktivitas proyek, menggunakan notasi perancangan dengan tepat, menyusun dokumen dengan format profesional, dan melakukan presentasi sesuai alokasi waktu dengan desain slide presentasi yang baik (desain dan konten)
5. Mayoritas tim mampu mengimplementasikan sebagian besar fitur sesuai kebutuhan sistem.
6. Mayoritas tim mampu membuat poster dengan kualitas yang cukup baik.

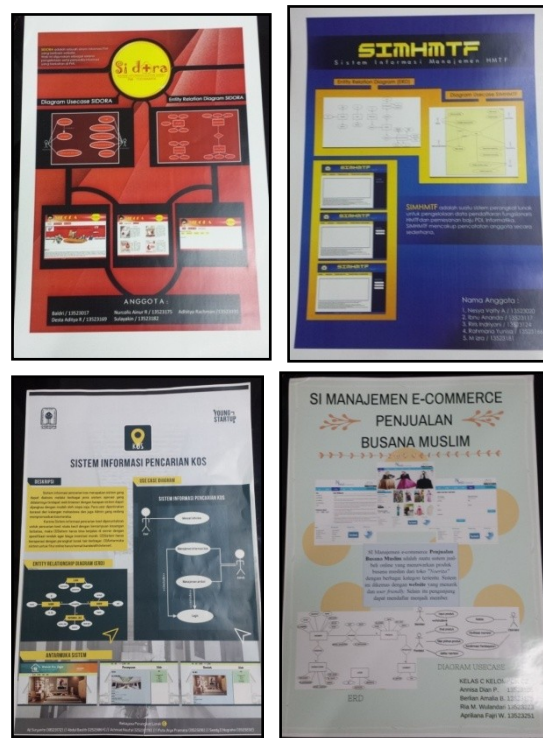
Beberapa catatan dan peluang perbaikan yang teridentifikasi selama pelaksanaan hibah ini adalah:

1. Terdapat tim yang masih tergantung pada anggota tim tertentu
2. Ada beberapa mahasiswa kurang/tidak aktif dalam kegiatan tim selama pelaksanaan proyek

Secara spesifik, perbandingan hasil dari penerapan perlakuan yang berbeda antara kelas C dan kelas F dapat dilihat pada Tabel 8.



Gambar 2. Foto-foto presentasi tim proyek RPL



Gambar 3. Poster-poster karya tim proyek RPL

Tabel 8. Perbedaan hasil antara kelas C dan kelas F

No.	Aspek	Kelas C	Kelas F
1.	Pelibatan klien riil	Sebanyak 9 tim (75%) melibatkan klien riil	Hanya 3 tim (25%) melibatkan klien riil
2.	Kualitas SRS	Rata-rata mendapatkan nilai 79.08	Rata-rata mendapatkan nilai 73.00
3.	Kualitas SDD	Rata-rata mendapatkan nilai 77.83	Rata-rata mendapatkan nilai 72.17
4.	Kualitas Poster	Semua tim mengumpulkan poster, rata-rata mendapatkan nilai 80.50	Ada 2 tim tidak mengumpulkan poster, 1 tim terlambat mengumpulkan poster, rata-rata mendapatkan nilai 73.25
5.	Kualitas Proposal PKM	Sebanyak 11 tim mengumpul proposal PKM, 1 tim tidak mengumpulkan proposal PKM, rata-rata mendapatkan nilai 67.58	Sebanyak 9 tim mengumpul proposal PKM, 3 tim tidak mengumpulkan proposal PKM, rata-rata mendapatkan nilai 65.75
6.	Presentasi tim	Semua anggota tim hadir di semua sesi presentasi, ada 1 tim tidak hadir pada sesi presentasi SRS dan ada 2 tim terlambat pada sesi presentasi final	Beberapa anggota tim tidak hadir, ada 2 tim tidak hadir pada sesi presentasi SRS, 1 tim tidak hadir dan 2 tim terlambat pada sesi presentasi SDD, 1 tim tidak hadir dan 3 tim terlambat pada sesi presentasi final,
7.	Keaktifan di diskusi	Sebanyak 49 mahasiswa (89%) terlibat di forum Klasiber, dan 41 mahasiswa (74%) memenuhi kriteria (2 thread dan 5 respon) diskusi di Klasiber	Hanya 27 mahasiswa (47%) yang terlibat di forum Klasiber

Dari perbandingan hasil pada Tabel 8 di atas dapat dilihat bahwa perbedaan perlakuan terkait intensi aktivitas dan toleransi kepada tim proyek secara signifikan mempengaruhi hasil yang dicapai di masing-masing kelas. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang *rigid* dengan beberapa kewajiban yang "memaksa" mahasiswa untuk aktif dan bersikap profesional mampu secara efektif mendorong mahasiswa untuk menunjukkan sikap yang merepresentasikan karakter insinyur perangkat lunak profesional.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Adopsi PBL pada proses pembelajaran matakuliah RPL secara signifikan membantu mahasiswa untuk mampu melakukan praktik-praktik profesional sebagaimana disarankan pada *SWEBOK 3.0*.
- b. Penerapan praktik-praktik yang disarankan *SWEBOK 3.0* pada proyek RPL secara efektif dapat membantu penanaman karakter insinyur perangkat lunak profesional pada mahasiswa.
- c. Mahasiswa yang diberikan perlakuan yang lebih *rigid* pada aktivitas proyek dan kegiatan di kelas lebih mampu bersikap secara lebih profesional dan mencapai hasil pembelajaran yang lebih baik.

REFERENSI

- [1] Dirgahayu, Teduh. (2013). *Course Outline Rekayasa Perangkat Lunak*. Jurusan Teknik Informatika UII.
- [2] Colomo-Palacios, R., Tovar-Caro, E., García-Crespo, Á., & Gómez-Berbís, J. M. (2012). Identifying technical competences of it professionals: The case of software engineers. In *Professional Advancements and Management Trends in the IT Sector* (pp. 1-14). IGI GLobal Spain.
- [3] Ardis, M., Bourque, P., Hilburn, T., Lasfer, K., Lucero, S., McDonald, J., ... & Shaw, M. (2010). Advancing software engineering professional education. *IEEE software*, (4), 58-63.
- [4] P. Bourque and R.E. Fairley, eds., *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0*, IEEE

- Computer Society, 2014; www.swebok.org.
- [5] Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
 - [6] Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
 - [7] Johnson, C. S., & Delawsky, S. (2013). Project-based learning and student engagement. *Academic Research International*, 4(4), 560-570.
 - [8] Jaramillo, C. M. Z. (2014). Teaching Software development by means of a classroom game: the software development game. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 36.
 - [9] Burguillo, J. C. (2010). Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education*, 55(2), 566-575.
 - [10] Sommerville, I. (2011). *Software engineering—9th ed.* New York: McGraw-Hill Companies Inc.