

DRAFT ARTIKEL ILMIAH



**PENGEMBANGAN MODEL *PROJECT BASED-LEARNING (MPBL)*:
SUATU UPAYA MENINGKATKAN PRESTASI AKADEMIK
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN**

Oleh:

Muh. Rais S. Pd., MP., MT

Mustari, S.Pd., MT

DIBIYAI OLEH:

DIPA UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR, NO: 0151/023-04.2/XXXIII/2010
SESUAI SURAT KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
NOMOR: 907/H36/PL/2010 TANGGAL 06 APRIL 2010

**UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
OKTOBER, 2010**

**PENGEMBANGAN MODEL *PROJECT BASED-LEARNING (MPBL)*:
SUATU UPAYA MENINGKATKAN PRESTASI AKADEMIK
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN**

Muh. Rais dan Mustari

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan tahun kedua yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *project-based learning* untuk meningkatkan prestasi akademik mahasiswa jurusan teknik mesin UNM. Penelitian ini menggunakan model pengembangan sistem instruksional dari Dick & Carey yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu pra pengembangan, pengembangan dan pasca pengembangan. Pada tahun pertama telah diperoleh gambaran deskriptif tentang prestasi belajar mahasiswa jurusan teknik mesin dilihat dari aspek motivasi belajar, kemandirian belajar, belajar kolaboratif, dan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Selain itu, pada tahun pertama juga telah diperoleh produk *project-based learning* berupa: bahan ajar perancangan mesin, panduan pelaksanaan *project based learning*, lembar kerja mahasiswa (LKM), serta scenario pembelajaran *project based learning* yang akan digunakan dalam penelitian.

Kegiatan penelitian pada tahun kedua merupakan kegiatan pasca pengembangan, dimana peneliti melakukan uji kelompok kecil terhadap dosen yang akan dilibatkan dalam penelitian eksperimen *project based learning*. Tujuannya adalah agar dosen memahami langkah tahapan-tahapan dalam PBL. Kegiatan tahap akhir adalah uji kelompok besar, dimana peneliti menguji efektivitas penerapan PBL dalam meningkatkan prestasi akademik mahasiswa. Tujuannya adalah untuk melihat prestasi belajar mahasiswa yang meliputi kecakapan akademik dan kecakapan motorik. Penelitian ini menggunakan 30 orang mahasiswa semester V jurusan Teknik Mesin. Penelitian ini menggunakan rancangan pra eksperimen dan menggunakan analisis data dengan *t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) model *Project-Based Learning* (PM-PBL) yang dikembangkan memuat materi pembelajaran, skenario pembelajaran, panduan pembelajaran model PBL, dan format lembar kerja mahasiswa telah memenuhi kriteria keberterimaan, yang meliputi aspek: kegunaan, ketepatan dan kelayakan, (2) terdapat perbedaan skor rata-rata *pre test* dan *post test* untuk pengetahuan perancangan mesin. Skor *mean pre test* yaitu sebesar 62,3 dan *mean skor post testnya* adalah sebesar 81,58. Perbedaan nilai skor ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dalam hal prestasi akademik mahasiswa.

Kata Kunci: *Project Based Learning, Prestasi Akademik*

MODEL DEVELOPMENT PROJECT-BASED LEARNING (MPBL): AN EFFORT IMPROVING STUDENT ACADEMIC ACHIEVEMENT MACHINE ENGINEERING DEPARTMENT

Muh. Rais dan Mustari

Abstract

This research is continued for the second year that aims to examine the effectiveness of project-based learning model for improving academic achievement of students majoring in mechanical engineering UNM. This study uses a model of instructional system development Dick & Carey, which consists of three stages, namely pre development, development and post development. In the first year had obtained a descriptive picture of the achievement of students majoring in mechanical engineering seen from the aspect of learning motivation, self study, collaborative learning, and problem solving abilities of students. In addition, in the first year has also been obtained by project-based learning products include: engine design instructional materials, guides the implementation of project based learning, student worksheets (LKM), as well as learning project based learning scenarios to be used in research.

Research activities in second year is a post-development activities, which the researchers to test small group of lecturers who will be involved in experimental research project based learning. The aim is that teachers understand the steps in the PBL stages. Final stages of testing activities is a large group, where researchers test the effectiveness of PBL in enhancing students' academic achievement. The goal is to see the achievement of students, including academic skills and motor skills. This study uses 30 V semester students majoring in Mechanical Engineering. This study design was used in pre-experiments and data analysis using t-test.

The results showed that: (1) Project-Based Learning Model (PM-PBL), which contains teaching materials developed, scenario learning, PBL model learning guide, and format worksheets students have met acceptance criteria, which include aspects: usability, accuracy and feasibility, (2) there was a difference in mean scores pretest and post test for knowledge machine design. The mean pre test score that is equal to 62.3 and the mean score of 81.58 was the test post. The difference score shows a significant increase in terms of student academic achievement.

Keywords: Project Based Learning, Academic Achievement

A. PENDAHULUAN

Tuntutan belajar di perguruan tinggi mengharuskan mahasiswa untuk dapat meningkatkan prestasi akademiknya dengan cara menguasai teori-teori yang berkaitan dengan jurusan yang pilihnya dan terampil (*skillfulness*) dalam mengolah informasi yang diterimanya, sehingga siap memasuki dunia kerja yang sesungguhnya setelah menyelesaikan studi. Kenyataan di Universitas Negeri Makassar, khususnya pada mahasiswa program D3 banyak mahasiswa yang prestasi akademiknya rendah, terutama pada mata kuliah-mata kuliah yang menekankan skill tertentu seperti praktik perancangan mesin dan praktek fabrikasi logam. Pada umumnya mereka kurang motivasi dalam belajar dan mengerjakan tugas-tugas, tidak menguasai materi yang diajarkan dosen baik secara teoritis maupun praktiknya di laboratorium, kurang bekerja sama dengan dosen, dan tidak memiliki kemandirian dalam belajar. Hasil penelitian tahun pertama menunjukkan bahwa dari 30 mahasiswa yang disurvei, sekitar 73.33% mahasiswa memiliki motivasi belajar rendah dan sekitar 60% mahasiswa memiliki kemandirian belajar rendah (Rais, 2009).

Proses belajar mengajar (PBM) yang konvensional pada program D3 selama ini di UNM, tidak termuat penerapan *project based learning* di dalamnya. Di dalam kelas mahasiswa dikondisikan hanya untuk mendengarkan, menghafal dan belajar termasuk mengajukan pertanyaan. Padahal, menurut Purnawan (2007) pendidikan bidang keteknikan hendaknya memberikan teori-teori yang cukup serta memberikan contoh-contoh pemecahan proyek-proyek nyata dengan memanfaatkan teori-teori yang ada. Dengan demikian, pengembangan profesi bidang keteknikan secara alamiah disimulasi oleh masalah-masalah teknik pada situasi nyata. Hal ini didasari pada alasan bahwa pengetahuan dan keterampilan yang kokoh dan bermakna-guna (*meaningful-use*) dapat dikonstruksi melalui tugas-tugas dan pekerjaan yang otentik (Cord, 2001, Hung & Wong, 2000; Myers & Botti, 2000, ED, 1995; Marzano, 1992).

Penerapan *project based-learning* dalam proses belajar mengajar menjadi sangat penting untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berfikir secara kritis dan memberi rasa kemandirian dalam belajar. Sebagai suatu pembelajaran yang konstruktivis, *project based-learning* membelajarkan mahasiswa dalam situasi problem yang nyata, sehingga dapat melahirkan pengetahuan yang bersifat permanen. *Project based-learning* adalah suatu model yang dapat mengorganisir proyek-proyek dalam pembelajaran (Giilbahar & Tinmaz, 2006). *Project based-learning* memberi peluang pada sistem pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, lebih kolaboratif, mahasiswa terlibat secara aktif menyelesaikan proyek-proyek secara mandiri dan bekerja sama dalam tim dan mengintegrasikan masalah-masalah yang nyata dan praktis (Temel, Kandır, Erdemir & Ciftcibası, 2004; Korkmaz, 2002; Macphee, Rashotte & Torgesen, 2001; Paris & Alison, 2001).

Salah satu hal yang menarik mengapa *project based-learning* penting untuk diterapkan adalah ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang

mendahuluinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 90% mahasiswa yang mengikuti proses belajar dengan implementasi *project based-learning* yakin dan optimis dapat mengimplementasikan *project based-learning* dalam dunia kerja serta dapat meningkatkan prestasi akademiknya (Koch, Chlosta, & Klandt, 2006). Selain itu hasil penelitian survei dari Lasonen, Johanna, Vesterinen, & Pirkko (2000) menunjukkan 78 % mahasiswa mengatakan bahwa kurikulum yang berbasis *project based-learning* dapat membantu membekali mahasiswa untuk persiapan memasuki dunia kerja, karena mahasiswa belajar bukan hanya secara teori melainkan praktek di lapangan.

Berdasar itu, maka penerapan *project based learning* dalam proses belajar mengajar menjadi sangat penting untuk meningkatkan prestasi akademik mahasiswa. Hal tersebut di atas sangatlah penting, mengingat mahasiswa program D3 hanya belajar dengan waktu yang singkat yaitu tiga tahun di perguruan tinggi (UNM), sehingga jika bekal mereka tidak cukup, maka otomatis mereka akan mengalami hambatan dalam kesiapan memasuki dunia kerja, baik di perusahaan maupun industri lainnya. Namun jika mereka mendapatkan model pembelajaran yang menerapkan PBL, maka hal ini akan sangat membantu mereka agar siap memasuki dunia kerja. PBL mengkondisikan pembelajarannya pada bagaimana mengiring mahasiswa menyelesaikan proyek-proyek secara mandiri dan bekerja sama dalam tim terhadap permasalahan-permasalahan yang ada di dunia nyata (lingkungan kerja), sehingga akan membantu mahasiswa menyesuaikan diri dengan lingkungan kerjanya kelak.

Penelitian pada tahap pertama (tahun 2009) telah melewati dua tahapan, yaitu tahap pra-pengembangan dan tahap pengembangan. Pada tahap tersebut, diperoleh gambaran tentang tingkat prestasi akademik mahasiswa program D3 jurusan teknik mesin UNM. Hasil survei menunjukkan bahwa umumnya motivasi belajar mahasiswa program D3 jurusan Teknik Mesin tergolong rendah sekalipun skor item menunjukkan ekspektasi yang tinggi menghendaki adanya model pembelajaran yang berorientasi proyek. Kemandirian belajar dan potensi belajar kolaboratif mahasiswa program D3 jurusan teknik mesin tergolong rendah, sementara kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) tergolong sedang.

Hasil survey dan diskusi di atas menunjukkan perlunya diterapkan suatu strategi pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa agar memiliki kreatifitas berfikir, pemecahan masalah, dan interaksi serta membantu dalam penyelidikan yang mengarah pada penyelesaian masalah-masalah nyata. Salah satu strategi pembelajaran tersebut adalah strategi *project based-learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis proyek (Thomas, 1999; Esche, 2002; George Lucas Educational Foundation, 2005; Turgut, 2008). *Project based-learning* dapat menstimulasi motivasi, proses, dan meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dengan menggunakan masalah-masalah yang berkaitan dengan mata kuliah tertentu pada situasi nyata.

B. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan *Project Based Learning*

Kecenderungan abad XXI yang ditandai oleh peningkatan kompleksitas peralatan teknologi, dan munculnya gerakan restrukturisasi korporatif yang menekankan kombinasi kualitas teknologi dan manusia, menyebabkan dunia kerja akan memerlukan orang yang dapat mengambil inisiatif, berpikir kritis, kreatif, dan cakap memecahkan masalah. Hubungan “manusia-mesin” bukan lagi merupakan hubungan mekanistik akan tetapi merupakan interaksi komunikatif yang menuntut kecakapan berpikir tingkat tinggi.

Kecenderungan-kecenderungan tersebut mulai direspon oleh dunia pendidikan di Indonesia, yang semenjak tahun 2000 menerapkan empat pendekatan pendidikan, yakni (1) pendidikan berorientasi kecakapan hidup (*life skills*), (2) kurikulum dan pembelajaran berbasis kompetensi, (3) pembelajaran berbasis produksi, dan (4) pendidikan berbasis luas (*broad-based education*). Orientasi baru pendidikan itu berkehendak menjadikan lembaga pendidikan sebagai lembaga pendidikan kecakapan hidup, dengan pendidikan yang bertujuan mencapai kompetensi (selanjutnya disebut pembelajaran berbasis kompetensi), dengan proses pembelajaran yang otentik dan kontekstual yang dapat menghasilkan produk bernilai dan bermakna bagi mahasiswa, dan pemberian layanan pendidikan berbasis luas melalui berbagai jalur dan jenjang pendidikan yang fleksibel *multi-entry-multi-exit* (Depdiknas, dalam Kamdi, 2007).

Pendidikan berorientasi kecakapan hidup, pembelajaran berbasis kompetensi, dan proses pembelajaran yang diharapkan menghasilkan produk yang bernilai, menuntut lingkungan belajar yang kaya dan nyata (*rich and natural environment*), yang dapat memberikan pengalaman belajar dimensi-dimensi kompetensi secara integratif. Lingkungan belajar yang dimaksud ditandai oleh:

1. Situasi belajar, lingkungan, isi dan tugas-tugas yang relevan, realistik, otentik, dan menyajikan kompleksitas alami “dunia nyata”;
2. Sumber-sumber data primer digunakan agar menjamin keotentikan dan kompleksitas dunia nyata;
3. Mengembangkan kecakapan hidup dan bukan reproduksi pengetahuan;
4. Pengembangan kecakapan ini berada di dalam konteks individual dan melalui negosiasi sosial, kolaborasi, dan pengalaman;
5. Kompetensi sebelumnya, keyakinan, dan sikap dipertimbangkan sebagai prasyarat;
6. Keterampilan pemecahan masalah, berpikir tingkat tinggi, dan pemahaman mendalam ditekankan;
7. Mahasiswa diberi peluang untuk belajar secara *apprenticeship* di mana terdapat penambahan kompleksitas tugas, pemerolehan pengetahuan dan keterampilan;

8. Kompleksitas pengetahuan dicerminkan oleh penekanan belajar pada keterhubungan konseptual, dan belajar interdisipliner;
9. Belajar kooperatif dan kolaboratif diutamakan agar dapat mengekspos mahasiswa ke dalam pandangan-pandangan alternatif; dan
10. Pengukuran adalah otentik dan menjadi bagian tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran (Simons, dalam Kamdi, 2007).

Memperhatikan karakteristiknya yang unik dan komprehensif, model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*) cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran tersebut. Model Pembelajaran Berbasis Proyek membantu mahasiswa dalam belajar: (1) pengetahuan dan keterampilan yang kokoh dan bermakna-guna (*meaningful-use*) yang dibangun melalui tugas-tugas dan pekerjaan yang otentik (CORD, 2001; Hung & Wong, 2000; Myers & Botti, 2000; Marzano, 1992); (2) memperluas pengetahuan melalui keotentikan kegiatan kurikuler yang didukung oleh proses kegiatan belajar melakukan perencanaan (*designing*) atau investigasi yang *open-ended*, dengan hasil atau jawaban yang tidak ditetapkan sebelumnya oleh perspektif tertentu; dan (3) dalam proses membangun pengetahuan melalui pengalaman dunia nyata dan negosiasi kognitif antarpersonal yang berlangsung di dalam suasana kerja kolaboratif.

B. Konsep *Project Based-Learning*

PBL merupakan salah satu metode pembelajaran yang berasal dari pendekatan konstruktivis di mana mengarah pada upaya *problem-solving* (Doppelt, 2003). Konstruktivisme adalah teori belajar yang mendapat dukungan luas yang bersandar pada ide bahwa mahasiswa membangun pengetahuannya sendiri di dalam konteks pengalamannya sendiri. Pendekatan PBL dapat dipandang sebagai salah satu pendekatan penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan secara personal.

Pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks (Cord, 2001; Thomas, Mergendoller, & Michaelson, 1999; Moss, Van-Duzer, Carol, 1998). *Project-Based Learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama (*central*) dari suatu disiplin, melibatkan mahasiswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang mahasiswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya mahasiswa bernilai, dan realistis (Okudan. Gul E. dan Sarah E. Rzasa, 2004).

Berbeda dengan model-model pembelajaran tradisional yang umumnya bercirikan praktik kelas yang berdurasi pendek, terisolasi/lepas-lepas, dan aktivitas pembelajaran berpusat pada dosen; model PBL lebih menekankan pada kegiatan belajar yang relatif berdurasi panjang, holistik-interdisipliner, berpusat pada mahasiswa, dan terintegrasi dengan praktik dan

isu-isu dunia nyata. Dalam PBL mahasiswa belajar dalam situasi problem yang nyata, yang dapat melahirkan pengetahuan yang bersifat permanen. PBL adalah suatu model yang dapat mengorganisir proyek-proyek dalam pembelajaran (Thomas, 2000).

Menurut Shanley (1999) PBL merupakan sebuah alat yang dapat memberikan kekuatan pada mahasiswa dalam memahami secara tepat apa yang sedang mereka pelajari. Agar berhasil dalam PBL, proses kolaboratif dalam kerja kelompok sangat ditekankan. Belajar kolaboratif akan menyediakan lingkungan di mana mahasiswa bekerja secara bersama-sama baik itu dengan pengajar maupun dengan mahasiswa anggota kelompok lainnya demi mencapai tujuan tertentu (tujuan proyek) (dalam Zahide, 2004).

Buck Institute for Education (1999) menyebutkan bahwa PBL memiliki karakteristik, yaitu: (a) mahasiswa sebagai pembuat keputusan, dan membuat kerangka kerja, (b) terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya, (c) mahasiswa sebagai perancang proses untuk mencapai hasil, (d) mahasiswa bertanggungjawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan, (e) melakukan evaluasi secara kontinu, (f) mahasiswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan, (g) hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya, dan (h) kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan (dalam Khamdi, 2007).

PBL memiliki potensi yang besar untuk membuat pengalaman belajar yang menarik dan bermakna bagi mahasiswa untuk memasuki lapangan kerja. Menurut Gaer (1998), di dalam *project-based learning* yang diterapkan untuk mengembangkan kompetensi para pekerja perusahaan, peserta pelatihan menjadi lebih aktif di dalam belajar mereka, dan banyak keterampilan tempat kerja yang berhasil dibangun dari proyek di dalam kelasnya, seperti keterampilan membangun tim, membuat keputusan kooperatif, pemecahan masalah kelompok, dan pengelolaan tim. Keterampilan-keterampilan tersebut besar nilainya di tempat kerja dan merupakan keterampilan yang sukar diajarkan melalui pembelajaran tradisional.

Hasil penelitian Departemen Pendidikan Amerika Serikat (ED) menunjukkan hal yang sama. Hasil kajian lintas daerah yang dilakukannya menunjukkan bahwa tugas-tugas yang dijalankan dalam bentuk kegiatan yang menantang dan mengesankan pada diri mahasiswa memiliki pengaruh positif terhadap motivasi, pemahaman, dan unjuk kerja mahasiswa (ED, 1995). Potensi keefektifan belajar berbasis proyek ini juga didukung oleh temuan-temuan penelitian belajar kolaboratif yang terbukti dapat meningkatkan pencapaian prestasi akademik, berpikir tingkat tinggi dan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik, kemampuan memandang situasi dari perspektif lain yang lebih baik, pemahaman yang mendalam terhadap bahan belajar, lebih bersikap positif terhadap bidang studi, hubungan yang lebih positif dan suportif dengan kawan sejawat, dan meningkatkan motivasi belajar (Thomas, 2000; Johnson, Johnson, & Stanne, 2000; Kaufman, Felder

& Fuller, 2000; Haller, Gallagher, Weldon, & Felder, 2000; Shia, Howard & McGee, 1998; Felder & Brent, 1996).

C. Karakteristik *Project Based-Learning*

Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek adalah pusat atau inti kurikulum, bukan pelengkap kurikulum. Di dalam Pembelajaran Berbasis Proyek, proyek adalah strategi pembelajaran; mahasiswa mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek. Ada kerja proyek yang mengikuti pembelajaran tradisional dengan cara proyek tersebut memberi ilustrasi, contoh, praktik tambahan, atau aplikasi praktik yang diajarkan sebelumnya dengan maksud lain. Akan tetapi, menurut kriteria di atas, aplikasi proyek tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai Pembelajaran Berbasis Proyek. Kegiatan proyek yang dimaksudkan untuk pengayaan di luar kurikulum juga tidak termasuk Pembelajaran Berbasis Proyek.

Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek adalah terfokus pada pertanyaan atau masalah, yang mendorong mahasiswa menjalani (dengan kerja keras) konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok dari disiplin. Kriteria ini sangat halus dan agak susah diraba. Didefinisikan proyek (bagi mahasiswa) harus dibuat sedemikian rupa agar terjalin hubungan antara aktivitas dan pengetahuan konseptual yang melatarinya yang diharapkan dapat berkembang menjadi lebih luas dan mendalam (Baron, Schwartz, Vye, Moore, Petrosino, Zech, Bransford, & The Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1998). Biasanya dilakukan dengan pengajuan pertanyaan-pertanyaan atau *ill-defined problem* (Thomas, 2000). Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek mungkin dibangun di sekitar unit tematik, atau gabungan (*intersection*) topik-topik dari dua atau lebih disiplin, tetapi itu belum sepenuhnya dapat dikatakan sebuah proyek. Pertanyaan-pertanyaan yang mengejar mahasiswa, sepadan dengan aktivitas, produk, dan unjuk kerja yang mengisi waktu mereka, harus digubah (*orchestrated*) dalam tugas yang bertujuan intelektual (Blumenfeld, et al., 1991).

Proyek melibatkan mahasiswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi mungkin berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, diskoveri, atau proses pembangunan model. Akan tetapi, agar dapat disebut proyek memenuhi kriteria Pembelajaran Berbasis Proyek, aktivitas inti dari proyek itu harus meliputi transformasi dan konstruksi pengetahuan (dengan pengertian: pemahaman baru, atau keterampilan baru) pada pihak mahasiswa (Bereiter & Scardamalia, 1999). Jika pusat atau inti kegiatan proyek tidak menyajikan “tingkat kesulitan” bagi anak, atau dapat dilakukan dengan penerapan informasi atau keterampilan yang siap dipelajari, proyek yang dimaksud adalah tak lebih dari sebuah latihan, dan bukan proyek Pembelajaran Berbasis Proyek yang dimaksud. Membersihkan peralatan laboratorium mungkin sebuah proyek, akan tetapi mungkin bukan proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek.

Proyek mendorong mahasiswa sampai pada tingkat yang signifikan. Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek bukanlah ciptaan guru, tertulis dalam naskah, atau terpaketkan. Latihan laboratorium bukanlah contoh Pembelajaran Berbasis Proyek, kecuali jika berfokus pada masalah dan merupakan inti pada kurikulum. Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek tidak berakhir pada hasil yang telah ditetapkan sebelumnya atau mengambil jalur (prosedur) yang telah ditetapkan sebelumnya. Proyek Pembelajaran Berbasis Proyek lebih mengutamakan otonomi, pilihan, waktu kerja yang tidak bersifat rigid, dan tanggung jawab mahasiswa daripada proyek tradisional dan pembelajaran tradisional.

Proyek adalah realistik. Karakteristik proyek memberikan keotentikan pada mahasiswa. Karakteristik ini boleh jadi meliputi topik, tugas, peranan yang dimainkan mahasiswa, konteks dimana kerja proyek dilakukan, kolaborator yang bekerja dengan mahasiswa dalam proyek, produk yang dihasilkan, audien bagi produk-produk proyek, atau kriteria di mana produk-produk atau unjuk kerja dinilai. Pembelajaran Berbasis Proyek melibatkan tantangan-tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan atau masalah otentik (bukan simulatif), dan pemecahannya berpotensi untuk diterapkan di lapangan yang sesungguhnya.

D. Keterkaitan *Project Based Learning* dengan Prestasi Akademik Mahasiswa

Prestasi adalah istilah yang digunakan untuk menunjuk suatu pencapaian tingkat keberhasilan yang telah dilakukan. Negoro (1993) mengemukakan bahwa prestasi adalah segala pekerjaan yang berhasil karena adanya kemampuan, usaha, dan kesempatan sehingga prestasi itu menunjukkan kecakapan manusia suatu bangsa. Selanjutnya Subandiyah (1996) menegaskan bahwa prestasi merupakan hasil kecakapan nyata dan dapat diukur secara langsung dengan menggunakan tes.

Kalau dikaitkan dengan konsep akademik, maka pengertiannya mengarah pada suatu yang dicapai dalam belajar. Belajar adalah proses yang aktif untuk membangun pengetahuan dan keterampilan siswa, memperoleh suatu perubahan tingkah laku, sebagai akibat dari pengalaman praktek dan pengalaman tertentu melalui suatu proses interaksi dengan lingkungan (Wingkel, 1999; Sagala, 2005).

Prestasi akademik adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang dikembangkan dalam mata kuliah, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan oleh dosen. Prestasi akademik adalah perubahan tingkah laku yang terjadi pada diri seseorang setelah orang tersebut melakukan kegiatan tertentu yang disebut belajar, sebagai akibat dari kegiatan pembelajaran yang berlangsung dengan perencanaan yang baik, tepat waktu tepat metode dan tepat sasaran.

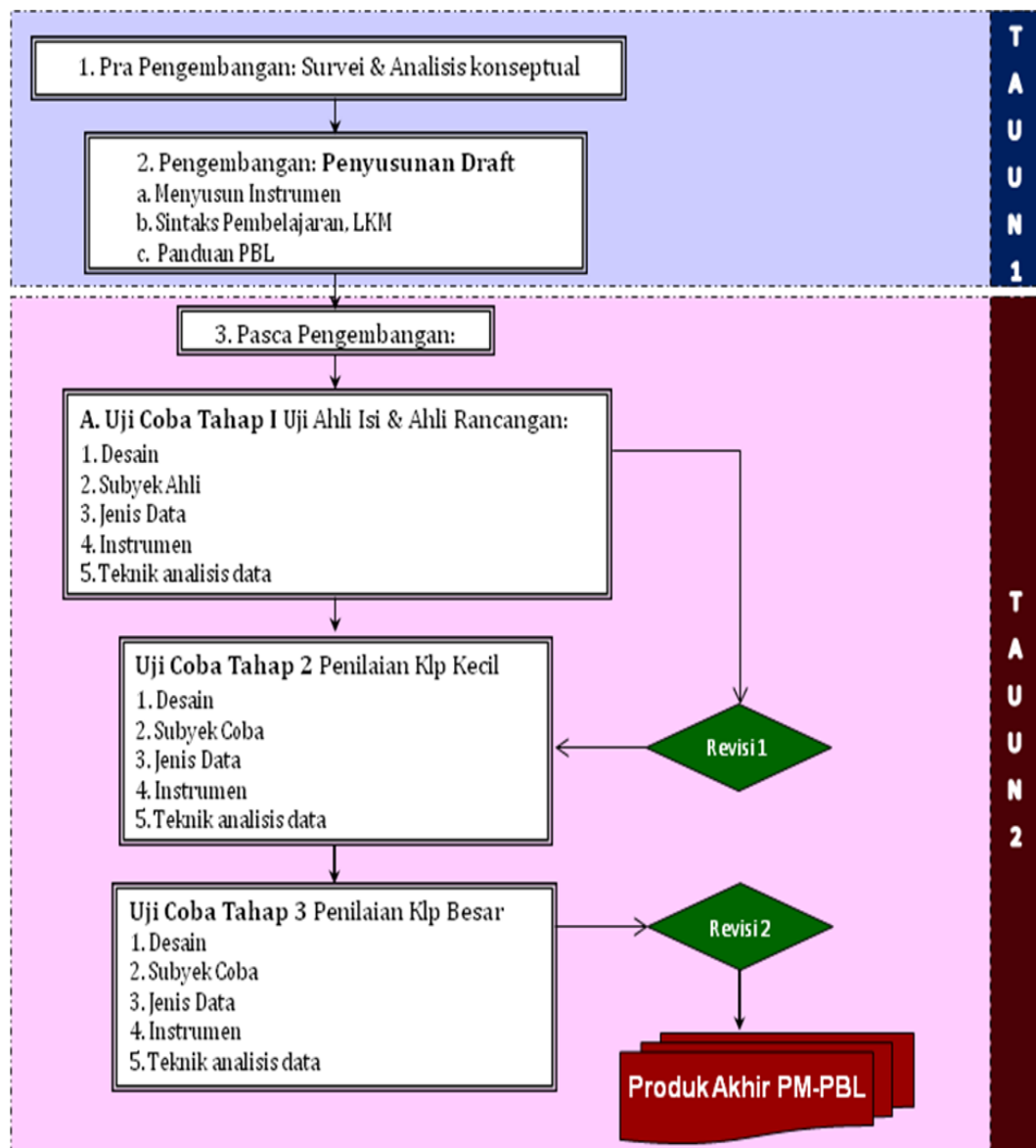
Berdasarkan pengertian prestasi akademik yang telah dikemukakan di atas, maka dapat dirumuskan bahwa yang dimaksud prestasi akademik adalah suatu hasil belajar nyata yang dicapai seorang setelah mempelajari

bidang studi tertentu yang ditandai adanya penguasaan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diinterferensi oleh penerapan fungsi perencanaan belajar yang benar, fungsi pengorganisasian belajar yang benar, fungsi pelaksanaan belajar yang benar dan fungsi pengawasan belajar yang benar.

C. METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model penerapan PBL mengadopsi model pengembangan sistem instruksional dari Dick & Carey dengan alasan yaitu bahwa sebaiknya para pengembang perangkat lunak dalam bidang pendidikan dan pengajaran menggunakan salah satu model pengembangan yang telah digunakan oleh ahli di bidang pendidikan (Dick & Carey, 2002).



Gambar 1. Rancangan Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*project based learning*)

2. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah mahasiswa semester V angkatan 2010-2011 program D3 jurusan teknik mesin FT UNM. Jumlah keseluruhan berdasarkan data program studi yang terjaring adalah 30 orang. Mahasiswa ini diasumsikan telah memiliki pengalaman belajar di kampus selama 2 tahun dan telah melulusi sejumlah matakuliah dasar yang bersifat teoretis tentang matakuliah yang relevan mendukung mata kuliah perancangan mesin.

3. Konsep dan Definisi Kerja

Beberapa konsep yang terkait dengan pengembangan model PBL, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengembangan: Serangkaian kegiatan mendesain, membuat, menilai/uji ahli, merevisi suatu produk yang akan dihasilkan. Dalam penelitian ini yang akan dikembangkan adalah model PBL.
2. Model: kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasi kegiatan pelatihan/pemebelajaran dan berfungsi sebagai panduan dalam merencanakan dan menjalankan PBL.
3. Penerapan PBL: suatu bentuk strategi pembelajaran yang terdiri dari tiga tahapan: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. PBL di dalamnya terdiri dari bagaimana meningkatkan motivasi belajar, *problem-solving*, kolaborasi, dan mengarah pada kemandirian belajar mahasiswa dalam menyelesaikan suatu proyek.
4. Prestasi Akademik: suatu hasil belajar yang dicapai mahasiswa setelah mempelajari mata kuliah tertentu dengan PBL, yang ditandai adanya penguasaan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diinterfensi oleh penerapan fungsi perencanaan belajar yang benar, fungsi pengorganisasian belajar yang benar, fungsi pelaksanaan belajar yang benar dan fungsi pengawasan belajar yang benar.

Adapun karakteristik pengembangan PBL setelah diujicobakan diharapkan memiliki: kegunaan, kelayakan dan ketepatan (*The Joint Committee on Standart for Educational Evaluation*, 1981).

1. Kegunaan (*Utility*): kegunaan PBL mengacu pada seberapa besar manfaatnya bagi dosen teknik mesin dan mahasiswa, serta dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan baru dalam membantu mahasiswa meningkatkan prestasi akademiknya.
2. Kelayakan (*feasibility*): standar kelayakan adalah untuk mengetahui bahwa penilaian yang dilakukan adalah praktis dan efektif. Indikator kepraktisan meliputi kepraktisan langkah-langkah PBL. Sedangkan indikator keefektifan meliputi keefektifan waktu, biaya, dan tenaga yang dibutuhkan dalam penerapan PBL.
3. Ketepatan (*Accuracy*): standar ketepatan yang dimaksud yaitu bahwa PBL memiliki ketepatan obyek dan ketepatan rumusan tujuan dan prosedur.

4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian tahap kedua merupakan penelitian pasca pengembangan. Penelitian ini dipusatkan pada evaluasi terhadap penerapan PBL. Kegiatan evaluasi terdiri dari tiga tahap, yaitu untuk menguji kualitas produk secara teoritis (uji ahli), uji kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar (mahasiswa).

5. Teknik Pengumpulan Data

Untuk menjangkau informasi dari berbagai sumber, akan digunakan metode pengumpul data berupa angket. Metode angket digunakan untuk diberikan kepada uji ahli teknik mesin, psikologi, dan teknologi pembelajaran tentang kelayakan, kegunaan dan ketetapan PBL untuk diterapkan bagi mahasiswa. Selain itu digunakan juga angket berupa tes uraian (pretest dan posttest) perancangan mesin.

6. Metode Analisis data

Data yang diperoleh selama penelitian yang bersifat kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif (persentase). Sedangkan untuk statistik inferensial menggunakan uji beda dengan *t-test* yang digunakan untuk menilai perbedaan sebelum dan sesudah *treatment*.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan dalam bagian pertama, maka berikut akan disajikan beberapa pembahasan, yaitu:

1. Hasil Uji Coba I (uji ahli)

Hasil penilaian ahli rancangan dan ahli isi tentang kegunaan PM-PBL, dapat dilihat secara umum ke dua ahli memberikan penilaian pada aspek kegunaan dari PM-PBL ini dengan skor yang tinggi, yaitu rata-rata memberi skor 4 pada sebagian besar item pertanyaan yang diberikan pada aspek kegunaan dari PM-PBL, dapat dilihat secara umum ke dua ahli memberikan penilaian pada aspek. Tingkat skor rata-rata yang diberikan oleh ke dua ahli mencapai total skor 28. Dengan demikian bahan ajar dalam PM-PBL, dapat dilihat secara umum ke dua ahli memberikan penilaian pada aspek ini dapat dilaksanakan lebih lanjut.

Penilaian ahli tentang aspek kelayakan dari PM-PBL memberikan skor yang cukup tinggi, yaitu rata-rata skor 3 pada sebagian besar item pertanyaan yang diberikan pada aspek kelayakan dari PM-PBL. Dari 9 butir pertanyaan pada aspek kelayakan ini, secara kumulatif tingkat skor rata-rata yang diberikan oleh ketiga ahli mencapai total skor sebesar 25. Menurut kriteria penilaian pada aspek kelayakan seperti ketentuan di atas, maka berdasarkan hasil penilaian ahli dengan total skor rata-rata sebesar 24, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang akan digunakan sebagai suplemen dalam PM-PBL memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan.

Penilaian ahli pada aspek ketepatan memberikan penilaian dari bahan ajar dalam PM-PBL dengan skor yang cukup tinggi, yaitu rata-rata memberi skor 3 pada keseluruhan item pertanyaan yang diberikan pada aspek kelayakan dari PM-PBL. Menurut kriteria penilaian pada aspek ketepatan seperti terlihat pada 5.4 di atas, maka berdasarkan hasil penilaian ahli dengan total skor rata-rata 26, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang

dikembangkan dalam PM-PBL adalah termasuk dalam kriteria tepat. Artinya substansi dari PM-PBL yang dikembangkan tersebut sudah memenuhi kriteria, tepat sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut.

2. Hasil Uji Coba II (kelompok kecil/dosen)

Hasil penilaian pengguna produk (2 orang dosen) dalam melihat PM-PBL ditinjau dari aspek kegunaan PM-PBL, memperlihatkan bahwa hasil penilaian pengguna produk (2 orang dosen) memberikan skor dengan total skor masing-masing 27 dan 26. Nilai dapat disimpulkan bahwa PM-PBL adalah termasuk dalam kriteria berguna. Dengan demikian PM-PBL ini dapat dilaksanakan lebih lanjut. Hasil penilaian pengguna produk (2 orang dosen) dalam melihat PM-PBL ditinjau dari aspek kelayakan PM-PBL, memberikan hasil penilaian pengguna produk (2 orang dosen) dengan total skor masing-masing 25 dan 24 dapat disimpulkan bahwa PM-PBL untuk mahasiswa adalah termasuk dalam kriteria layak.

Hasil penilaian pengguna produk (2 orang dosen) dalam melihat PM-PBL ditinjau dari aspek ketepatan PM-PBL, memperlihatkan bahwa pengguna produk (2 orang dosen) memberikan penilaian pada aspek ketepatan dari PM-PBL ini dengan skor yang cukup tinggi, yaitu rata-rata memberi skor 4 pada item pertanyaan yang diberikan pada aspek kelayakan dari PM-PBL. Dari 9 item pertanyaan pada aspek ketepatan ini, secara kumulatif tingkat skor rata-rata yang diberikan oleh kedua pengguna produk (2 orang dosen) mencapai total skor sebesar 33 dan 34. Menurut kriteria penilaian pada aspek ketepatan di atas, maka berdasarkan hasil penilaian pengguna produk (2 orang dosen), dapat disimpulkan bahwa PM-PBL bagi mahasiswa adalah termasuk dalam kriteria sangat tepat. Artinya substansi dari PM-PBL yang dikembangkan tersebut sudah memenuhi kriteria, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut.

3. Hasil Uji Coba III (kelompok besar/efektifitas model)

Hasil uji statistik untuk membandingkan antara nilai skor rata-rata *pre test* dan *post test* pada aspek pengetahuan perancangan mesin disajikan hasil uji statistiknya dalam tabel 1.

Tabel 1: Hasil uji statistik perbedaan skor *pre test* dan *post test* perancangan mesin

Aspek Bahan Ajar	Pre test					Post test					Gain mean score	% Gain score
	N	Min	Max	Mean	Sd	N	Min	Max	Mean	Sd		
Perancangan Mesin	30	52.5	75	62,3	4,86	30	70	95	81,58	5,99	19,41	31 %

Tabel 1 memperlihatkan besarnya perbedaan *mean* sebelum dan sesudah PM-PBL pengetahuan perancangan mesin. Hasil analisis pada Tabel 5.9 terhadap subjek penelitian menunjukkan skor rata-rata *pre test* dan *post test* untuk pengetahuan perancangan mesin. Sesuai dengan tabel di atas, diperoleh *mean* skor *pre test* yaitu sebesar 62,3 dan besarnya nilai *mean* skor *post testnya* adalah sebesar 81,58, sehingga terdapat perbedaan

nilai skor antara *pre test* dan *post test* sebesar 19,41 atau secara relatif peningkatan tersebut sebesar 31 %. Perbedaan nilai skor ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan yaitu dari pengetahuan yang sedang terhadap masalah perancangan mesin menjadi tinggi. Ini berarti bahwa PM-PBL yang dilaksanakan pada mahasiswa untuk aspek pengetahuan perancangan mesin sudah sangat memadai untuk dilaksanakan.

Hasil uji t seperti tabel 2 untuk pengetahuan perancangan mesin sebelum perlakuan sebesar (t hitung = 70,103, $p = 0,000 < 0,05$) pada df 30 ($n-1$, 30-1) dan setelah perlakuan sebesar (t hitung = 74,491, $p = 0,000 < 0,05$) pada df 30 ($n-1$, 30-1). Dengan demikian, t hitung sebelum perlakuan = 70,103 dan setelah perlakuan = 74,491 $>$ dari t tabel = 2,04. Dengan kata lain bahwa terjadi perubahan dalam aspek pengetahuan perancangan mesin pada mahasiswa setelah diberikan PM-PBL. Nilai uji t hitung ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah mendapat PM-PBL.

Tabel 2. Perbedaan nilai uji-t sebelum dan sesudah PM-PBL

Aspek Bahan Ajar	Pre test			Post test		
	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.(2-tailed)</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.(2-tailed)</i>
Pengetahuan Perancangan Mesin	70,103	29	,000	74,491	29	,000

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tujuan dan hasil yang diperoleh penelitian tahun kedua ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan Model *Project-Based Learning* (PM-PBL) yang dikembangkan memuat materi pembelajaran, skenario pembelajaran, panduan pembelajaran model PBL, dan format lembar kerja mahasiswa. Panduan dan materi pembelajaran (bahan ajar) telah memenuhi kriteria keberterimaan, yang meliputi aspek: kegunaan, ketepatan dan kelayakan. Kriteria kegunaan secara umum berdasarkan penilaian ahli rancangan dan ahli mata kuliah perancangan mesin memberikan penilaian pada aspek kegunaan dengan skor yang tinggi, yaitu rata-rata memberi skor 4 pada sebagian besar item pertanyaan yang diberikan pada aspek kegunaan dari PM-PBL. Tingkat skor rata-rata yang diberikan oleh ke dua ahli mencapai total skor 28. Pada aspek kelayakan kedua ahli memberikan skor yang cukup tinggi, yaitu rata-rata skor 3 pada sebagian besar item pertanyaan yang diberikan pada aspek kelayakan dari bahan ajar perancangan mesin. Dari 9 butir pertanyaan pada aspek kelayakan ini, secara kumulatif tingkat skor rata-rata yang diberikan oleh ketiga ahli mencapai total skor sebesar 25. Pada aspek ketepatan, kedua ahli memberikan penilaian dari bahan ajar perancangan mesin dengan skor yang cukup tinggi, yaitu rata-rata memberi skor 3 pada keseluruhan item pertanyaan yang diberikan pada aspek kelayakan dari materi bahan ajar perancangan mesin. Menurut kriteria penilaian pada aspek ketepatan diperoleh total skor rata-rata 26, sehingga dapat disimpulkan bahwa

materi bahan ajar perancangan mesin untuk mahasiswa program D3 maupun untuk program S1, adalah termasuk dalam kriteria tepat.

2. Model PM-PBL yang melahirkan produk antara lain berupa bahan ajar yang dikembangkan dalam bentuk buku, telah memenuhi kriteria keefektifan. Hasil pengukuran terhadap aspek pengetahuan perancangan mesin terhadap mahasiswa Jurusan Teknik Mesin UNM, diperoleh skor sebagai berikut: terdapat perbedaan skor rata-rata *pre test* dan *post test* untuk pengetahuan perancangan mesin. Skor *mean pre test* yaitu sebesar 62,3 dan *mean skor post testnya* adalah sebesar 81,58. Perbedaan nilai skor ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan yaitu dari pengetahuan yang sedang terhadap masalah perancangan mesin menjadi tinggi. Ini berarti bahwa pembelajaran yang dilaksanakan pada mahasiswa, khususnya untuk aspek pengetahuan perancangan mesin sudah sangat memadai untuk dilaksanakan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dan sebagai implikasi dari kesimpulan maka disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Strategi *project-based learning* menjadi strategi pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendapatkan prestasi belajar yang lebih baik, sehingga strategi pembelajaran ini dapat diterapkan oleh dosen yang mengajarkan mata kuliah tertentu dengan sub pokok bahasan tertentu. Hal ini selaras dengan tujuan *project-based learning* sebagai strategi pembelajaran yang menempatkan dosen sebagai fasilitator dan pembelajaran berpusat pada pebelajar. Sebagai fasilitator dalam belajar, maka dosen memastikan bahwa (1) setiap pebelajar terlibat dalam proses kelompok dan berbagi pemikiran dan pandangan, dan (2) mengevaluasi penerapan *project-based learning* yang telah dilakukan.
2. Strategi *project-based learning* menuntut kreatifitas mahasiswa yang berada diatas rata-rata. Untuk itu, maka mahasiswa yang akan mengikuti *project-based learning* sebaiknya: (1) memiliki minat dan motivasi belajar yang tinggi sebagai penggerak awal dalam melakukan sejumlah pertanyaan-pertanyaan proyek yang akan dijadikan sebagai pengajuan masalah proyek, (2) memiliki sikap belajar yang kolaboratif, sehingga predikat gaya belajar tertentu seperti gaya belajar *convergen* dan *accomondator* menjadi pendukung pelaksanaan *project-based learning* dalam mencapai prestasi belajar, (3) memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah yang baik, menjadi pendukung keterlaksanaan *project-based learning*, (4) memiliki sikap belajar yang mandiri (*self regulated*) sebagai manifestasi dari potensi dasar pebelajar dalam melakukan belajar mandiri tanpa kehadiran dosen di kelas, dan (5) memiliki tim kerja (*team-working*) sebagai modal dalam belajar kelompok.
3. Penelitian dengan penerapan strategi *project-based learning* menuntut sarana dan prasarana belajar yang memadai. Artinya sarana dan prasarana belajar disesuaikan dengan kompetensi dasar dari pokok bahasan mata kuliah yang akan dibahas. Selain itu, kesuksesan pelaksanaan *project-based learning* dapat tercapai hanya dengan

menguasai skenario dan langkah-langkah pembelajaran yang telah dirumuskan.

E. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, terutama Direktur Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, atas dukungan dana dan kepercayaan yang diberikan untuk melakukan penelitian sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian Nomor Kontrak: 307/H36/PL/2009 tanggal 15 April 2009.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Ajeyalemi, D.A. 1993. *Teacher Strategies Used by Exemplary STS Teachers. What Research Says to the Science Teaching, VII*. Washington D.C.: National Science Teachers Association.
- Alamaki, A. 1999. *Current Trends in Technology Education in Finland. The Journal of Technology Studies*. Available on: Digital Library and Archives.
- Askeland, K. 1997. *Project Organised learning-what is really?. Paper presenter at the Internasional Conference on Project York in University Studies*. Roskilde. Denmark.
- Azwar, S. 1996. *Relabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Baron, B.J., Schwartz, D.L., Vey, N.J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L., Bransford, J. D., & The Cognition and Technology Group at Vanderbilt. 1998. *Doing with Understnading: Lessons from Research on Problem- and Project-Based Learning. The Journal of the Learning Science, 7, 271—311.*
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. 1999. *Process and Product in PBL Research*. Toronto: University of Toronto.
- Berliner, David, C. & Calfee, Robert.C.(Editor), 1996. *Handbook of Educational Psychology*. New York, Simon & Schuster Macmillan.
- Billett, S. 1996. *Towards a Model of Workplace Learning: The Learning Curriculum. Studies in Continuing Education, 18(1), 43—58.*

- Blumenfeld, P.C., E. Soloway, R.W. Marx, J.S. Krajcik, M. Guzdial, and A. Palincsar. 1991. Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 369—398.
- Buck Institute for Education. 1999. Project-Based Learning. <http://www.bgsu.edu/organizations/etl/proj.html>.
- Brook, J.G., & Brook, M.G. 1993. *The Case for Constructivist Classrooms*. Virginia: ASCD.
- Brook, J.G., & Brook, M.G. 1999. The Constructivist Classroom. The Courage to Be Constructivist. *Readyroom*, 57(3) November 1999. <http://www.ascd.org/readyroom/edlead/9911/brooks.html>
- Brown, J.S, Collin, A., & Duguid, P. 1988. Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32—42.
- Cord, 2001. *Contextual Learning Resource*. <http://www.cord.org>. Diakses 3 Desember 2006
- Davydov, V.V. 1995. The Influence of L.S. Vygotsky on Education Theory, Research, and Practice. *Educational Researcher*, 24(3), 12—21.
- Dicek, Walter & Carey, Lou. 2001. *The Systematic Design of Instruction. Fifth Edition*. Longman. Addison-Wesley Educational Publisher. New York.
- Donnelly, Roisin & Fitzmaurice, Marian. 2005. Collaborative Project-Based Learning and Problem-based Learning in Higher Education: A Consideration of Tutor and Student Roles in Learner-Focus Strategies. *Journal of Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching*. <http://www.Aishe.org>. Januari. Page 87-98
- Doppelt, Y. 2003. Implementation and assessment of project-based learning in flexible environment. *Instructional Journal of Technology and Design Education*. Volume 13 Page 255-272.
- Driver, R., & Leach, J. 1993. A Constructivist View of Learning: Children's Conceptions and the Nature of Science. *What Research Says to the Science Teaching, VII*. Washington, D.C.: National Science Teachers Association, 103-112.
- ED (U.S. Department of Education) 1995. *Technology and Education Reform: Technical Research Report, Volume 1: Findings and Conclusions*.

- Chapter 1. <http://www.ed.gov/pubs/SER/Technology/ch1.html>. Diakses 27 September 2007
- Felder, R.M. & Brent, R. 1996. Navigating the Bumpy Road to Student-Centered Instruction. *College Teaching*, 44, 43-47.
- Gaer, S. 1998. *What is Project-Based Learning?*. <http://members.aol.com>
- Gagne, E.D. 1985. *The Cognitive Psychology of School Learning*. Boston: Little, Brown, and Company.
- Giilbahar, Yasemin dan Hasan Tinmaz. 2006. Implementing Project-Based Learning and E-Portofolio Assesment In an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*. Volume 38 Number 3. Page 309-327.
- Gipps, C. 1994. What We Know about Effective Primary Teaching. Dalam Jill Bourne (Ed.), *Thinking Through Primary Practice*. London: The Open University.
- Haller, C.R., Gallagher, V.J., & Weldon, T.L., Felder, R.M. 2000. Dynamics of Peer Education in Cooperative Learning Workgroups. *Journal of Engineering Education*, 89(3), 285-293. <http://www2.ncsu.edu>
- Hung, D.W., & Chen, D.T. 2000. Appropriating and Negotiating Knowledge. *Educational Technology*, 40(3), 29—32.
- Hung, D.W., & Wong, A.F.L. 2000. Activity Theory as a Framework fo Project Work in Learning Environments. *Educational Technology*, 40(2), 33-37.
- James Lafey, Thomas Tupper, Dale Musser, & John Wedmar. 1998. A Computer-Mediated Support System for Project-Based Learning. *Journal Educational Technology Research and Development*. Volume 46 (1). Page 73-86.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. 1989. Social Skills for Successful Gorup Work. *Educational Leadership*, 47(4), 29—33.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Stanne, 2000. *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis*. <http://www.clcrc.com/pages/cl-methods.html>.
- Jonassen, D.H. 1991. Objectivism versus Constructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5—14.

- Kaufman, D.B., Felder, R.M. & Fuller, H. 2000. Accounting for Individual Effort in Cooperative Learning Teams. *Journal of Engineering Education*, 89(2), 133-140. Available on: <http://www.ncsu.edu>
- Khamdi, Waras. 2007. *Pembelajaran Berbasis Proyek: Model Potensial untuk Peningkatan Mutu Pembelajaran*. <http://lubisgrafura.wordpress.com> Diakses tanggal 23-7-2007
- Kerka S. 1997. Constructivism, Workplace Learning, and Vocational Education. *ERIC Digest No. 181*. ERIC Clearinghouse on Adult Career and Vocational Education Columbus Ohio.
- Kerlinger, F. N. 1990. *Asas-asas Penelitian Behavioral (Terjemahan)*. Yogyakarta: Universitas Gadjahmada Press.
- Knoll, M. 2002. The Project Method: Its Vocational Education Origin and International Development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(3). Available on: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v34n3/Knoll.html>.
- Koci H, Chlosta. S, & Klandt. H. 2006. Project Seminar Business Plan Development-An Analysis Of Integrative Project-Based Project-Based Entrepreneurship Education. *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*. Volume II (2). May. Page 1-16.
- Lasonen, Johanna, Vesterinen, & Pirkko. 2000. Finland Work-Based Learning in Vocational Higher Education Programmes: A Finish Case of Project Learning. *Paper Presentation*. Institut for Educational Research University of Jyvakyala. Page 3-18.
- Marzano, R.J. 1992. *A Different Kind of Classroom: Teaching with Dimensions of Learning*. Verginia: ASCD.
- Mayer, R.E. 1992. Cognition and Instruction: Their Historic Meeting Within Educational Psychology. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 405-412.
- Maxwell, N.L., Bellisimo, Y. & Mergendoller, J. 1999. Problem-Based Learning: Modifying the Medical School Model for Teaching High School Economics. <http://www.bie.org/pbl/overview/diffstraditional.html>.
- Moore, D. 1999. Toward a Theory of Work-Based Learning. *IEE Brief*, 23 (January) [Online].

- Moss, D., & Van Duzer, C. 1998. Project-Based Learning for Adult English Language Learners. *ERIC Digest*, ED427556. <http://www.ed.gov>.
- Moursund, D., Bielefeldt, T., Ricketts, R., & Underwood, S. 1995. *Effect Practice: Computer Technology in Education*. Eugene, OR: ISTE.
- Myers, R.J., & Botti, J.A. 2000. *Exploring the Environment: Problem-Based Learning in Action*. <http://www.cet.edu>. Diakses 10 Desember 2007
- Negoro, A. 1993. *Ensiklopedia Umum dalam Bahasa Indonesia*. Jakarta: Bulan Bintang.
- Oakey, J. 1998. Project-Based and Problem-Based: The Same or Different? <http://pblmm.k12.us/PBLGuide/PBL&PBL.html>
- Okudan, Gul E. dan Sarah E. Rzasa. 2004. A Project-Based Approach to Entrepreneurial Leadership Education. *Journal Technovation*. Desember. Volume XX. Page 1-16.
- Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Edisi Keempat. 2000. Departemen Pendidikan Nasional. Universitas Negeri Malang.
- Purnawan, Yudi. 2007. *Deskripsi Model Pembelajaran Berbasis Proyek*. <http://www.yudipurnawan.wordpress.com>. Diakses 5 Januari 2008.
- Purworini, Endah Stevani. 2004. Pembelajaran Berbasis Proyek Sebagai Upaya Mengembangkan *Habit of Mind*: Studi Kasus di SMP Nasional KPS Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*. Vol. 1 (2). Maret. Halaman 17-19.
- Rais, M dan Mustari. 2009. *Pengembangan Model Project Based Learning: Suatu Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa Program D3 Jurusan Teknik Mesin*. Laporan Hasil Penelitian Tahun I DP2M DIKTI-LEMLIT UNM.
- Sagala, Syaiful. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Alfabeta: Bandung
- Shanley, M.K. 1999. Project Unlock Students Potential. *Curriculum Administration*. Volume 35 (10). *EBSCOHOST Research Databases*.
- Shia, R.M., Howard, B.C., & McGee, S. 1998. *Metacognition, Multiple Intelligence and Cooperative Learning*. <http://www.cet.edu>.
- Smith, M. L & Glass, G. V. 1994. *Educational Psychology: Theory and Practice* (fourth Edition). Boston: Allyn and Bacon.

- Subandiyah. 1996. *Pengembangan dan Inovasi Kurikulum*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suryabrata, S. 2000. *Pengembangan Alat ukur Psikologis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- The Joint Committee on Standart for Educational Evaluation. 1981. *Standart for Evaluations of Educational Program Projects and Materials*. New York: McGraw Hill Book Company.
- Thomas, J.W., Margendoller, J.R., & Michaelson, A. 1999. Project-Based Learning: A Handbook for Middle and High School Teachers. <http://www.bgsu.edu/organizations/ctl/proj.html>.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Retrieved 18 July 2005 from <http://www.autodesk.com/foundation>
- Tuckman, W. B. 1999. *Conducting Educational Research: Second Edition*. USA: Harcourt Brace Jovanovich, Publisher.
- Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in Scociety*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wilson, B.G. 1995. Metaphors for Instruction: Why We Talk About Learning Environments. *Educational Technology, September-Oktober*, 25—30.
- Winkel, W.S. 1983. *Psikologi pendidikan dan evaluasi belajar*. Jakarta: Gramedia
- Zahide. 2004. Relationship Between Achievement Goal Orientation and Collaboration in Project-Based Learning Process. Volume 15. page 01-10.