

Received : 13-03-2021
Revised : 01-04-2021
Published : 15-04-2021

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN TEKNOLOGI BAHAN BERBASIS *PROJECT BASE LEARNING*

Aris Puja Widikda¹, Dwi Sativa Putri²

¹Prodi Teknik Operasi Mesin dan Peralatan Industri AKSI Rembang, Indonesia

²Prodi Teknik Pemeliharaan Mesin dan Peralatan Industri AKSI Rembang, Indonesia

[wikidka@gmail.com](mailto:widikda@gmail.com)

Abstrak:

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk (1) mengembangkan modul pembelajaran teknologi bahan berbasis project based learning (2) untuk mengetahui bagaimana kevalidan, kepraktisan dan efektifitas modul pembelajaran teknologi bahan berbasis project based learning. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE. Kesimpulan penelitian ini adalah (1) modul pembelajaran yang dihasilkan telah melalui berbagai tahap validasi dengan kategori rata-rata sangat valid dengan persentase rata-rata 93%, (2) pada praktikalitas modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* secara keseluruhan sangat praktis dengan persentase rata-rata 84%, (3) modul pembelajaran yang dikembangkan efektif digunakan dengan analisis *time series* 24% pengaruh perlakuan terhadap nilai ketuntasan klasikal mahasiswa meningkat dan didapatkan dari uji gain score 0,48 dengan kategori uji gain sedang. Pengembangan modul pembelajaran dalam penelitian ini merupakan penyempurnaan dari penelitian-penelitian *problem solving* yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya lebih berorientasi pada peningkatan kemampuan kognitif peserta didik, sedangkan dalam penelitian ini juga meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam kegiatan proyek.

Kata Kunci: modul pembelajaran; teknologi bahan; pembelajaran berbasis proyek

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bentuk dari perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis. Tingkat pendidikan masyarakat juga dapat menentukan tingkat kemajuan negara. Untuk menciptakan suatu Negara yang maju diperlukan Sumber Daya Manusia (SDM) yang dinamis, berkualitas, berbudi pekerti, memiliki keterampilan dan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan, bangsa dan negara.

Salah satu lembaga pendidikan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan vokasi adalah akademi Komunitas. Akademi Komunitas menyelenggarakan program pendidikan Diploma Satu (D-1) dan/atau Diploma Dua (D-2). Pendidikan Akademi Komunitas diselenggarakan merupakan satu atau beberapa cabang ilmu pengetahuan dan/atau teknologi tertentu yang bermuatan kebutuhan khusus/lokal konten atau untuk memenuhi kebutuhan kompetensi khusus. Sesuai dengan potensi di daerah Kabupaten Rembang dimana di daerah ini terdapat pabrik semen, Teknik Operasi Mesin dan peralatan Industri adalah salah satu Program Studi yang ada di Akademi Komunitas Semen Indonesia Rembang.

Mata kuliah Teknologi Bahan merupakan mata kuliah Program Studi Teknik Operasi Mesin dan Peralatan Industri. Berdasarkan pengalaman dan observasi penulis di lapangan mahasiswa belum mampu menerapkan konsep Teknologi Bahan pada pembelajaran dan kegiatan di industri semen. Kurangnya kemampuan mahasiswa dalam memahami dan menerapkan konsep Teknologi Bahan juga terlihat dari rendahnya hasil belajar mahasiswa. Hal itu terlihat dari tingkat pencapaian nilai di atas 70 masih di bawah 50% setiap semesternya.

Dari analisa yang dilakukan, ditemukan beberapa penyebab terjadinya permasalahan tersebut antara lain latar belakang pendidikan mahasiswa, kurang optimalnya perangkat pembelajaran yang tersedia dan metode pembelajaran masih didominasi metode ceramah. Berbagai keadaan tersebut memicu timbulnya kebosanan mahasiswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran yang berpengaruh terhadap hasil belajar mereka.

Pengembangan modul pembelajaran teknologi bahan berbasis *Project Based Learning* merupakan salah satu alternatif yang dirasa tepat dan bisa dilakukan dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut. Pengembangan modul pembelajaran Teknologi bahan diawali dengan pengembangan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan Satuan Acara Perkuliahan (SAP).

Pengembangan modul pembelajaran teknologi bahan berbasis proyek merupakan alternatif yang dipilih untuk membantu dosen dalam rangka menciptakan pembelajaran yang berbasis proyek. Kegiatan pengembangan ini juga dapat memberikan sebuah gambaran referensi untuk dosen agar dapat membuat dan mengembangkan sendiri sebuah modul pembelajaran. Disamping itu penggunaan modul juga dapat membantu pengembangan kemampuan mahasiswa dalam berkarya dalam pembuatan proyek. Selain itu mahasiswa juga akan mampu menemukan serta menghubungkan sebuah konsep satu dengan sebuah konsep yang lain sehingga tercipta sebuah pembelajaran yang bermakna.

Berdasarkan dari permasalahan yang telah diuraikan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan judul. "Pengembangan Modul Pembelajaran Teknologi Bahan Berbasis *Project Based Learning*".

METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research and Development). Penelitian ini dilaksanakan guna mengembangkan modul pembelajaran mata kuliah Teknologi Bahan. Pengembangan model pembelajaran yang digunakan di dalam penelitian ini menggunakan Model ADDIE (*Analysis- Design- Develop- Implement- Evaluate*). Penggunaan model ini didasarkan atas pertimbangan model ini dianggap cocok untuk pengembangan produk instruksional yang diharapkan tepat sasaran dan diharapkan sangat membantu dalam pengembangan pembelajaran bagi pengajar/dosen.

1. Uji Coba

Uji coba produk dilaksanakan ketika produk yang dihasilkan sudah dinyatakan valid. Tingkat validitas produk yang dihasilkan ditentukan berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh validator yang ahli di bidangnya. Uji validitas dilakukan dengan pengisian angket oleh pakar bidang Teknologi Bahan dan pakar bahasa.

Modul pembelajaran yang sudah valid diujicobakan secara terbatas pada Akademi Komunitas Semen Indonesia Rembang. Uji coba terbatas dilakukan terhadap mahasiswa Semester I (satu) Prodi Teknik Operasi Mesin dan Peralatan Industri. Ujicoba ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepraktisan dari perangkat yang dikembangkan sehingga dapat diketahui sejauh mana kemudahan penggunaan perangkat ini. Data dikumpulkan melalui lembar lembar observasi keterlaksanaan perangkat pembelajaran berdasarkan SAP dengan PjBL dan angket. Uji coba field test dilakukan oleh dosen Teknologi Bahan di lembaga tersebut untuk melihat praktikalitas dan efektifitas produk yang telah dikembangkan terhadap kemampuan pemecahan masalah teknologi bahan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba yang terlibat pada penelitian pengembangan modul pembelajaran dengan pendekatan *Project Based Learning* ini adalah mahasiswa semester I (satu) Prodi Teknik Operasi Mesin dan Peralatan Industri AKSI Rembang. Subjek Uji coba dilakukan dalam satu kelas yang terdiri dari 15 orang mahasiswa.

3. Jenis Data

Jenis data yang diambil dari penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari lembar observasi, hasil wawancara pada saat uji coba, yang berupa informasi tentang masukan, informasi tentang komentar, informasi tentang kritik dan informasi tentang saran. Sedangkan data yang bersifat kuantitatif didapatkan dari data lembar instrument validasi, data hasil instrument angket, data hasil lembar observasi keterlaksanaan perangkat pembelajaran berdasarkan SAP dengan pendekatan PjBL dan tes hasil kemampuan penerapan konsep teknologi bahan dalam kegiatan di industri semen.

Instrumen data yang digunakan harus valid, praktis, dan efektif. Instrumen validitas, praktikalitas dan efektifitas yang dikembangkan sebelum digunakan harus divalidasi terlebih dahulu oleh pakar pendidikan Teknologi bahan dan pakar bahasa.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian adalah instrumen pada tahap *define*, instrumen validasi, instrumen praktikalitas dan dengan instrumen efektifitas.

Tabel 1. Instrumen Pengumpul Data

Kriteria	Instrumen
Valid	Lembar validasi RPS dan SAP
	Lembar validasi modul pembelajaran
	Angket tanggapan dosen tentang praktikalitas perangkat
Praktis	Angket tanggapan mahasiswa tentang praktikalitas modul
	Lembar penilaian pengetahuan
Efektif	Lembar penilaian sikap
	Lembar penilaian keterampilan

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis pada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas dan kepraktisan modul yang dikembangkan. Data dari hasil penelitian dilanjutkan dengan analisis menggunakan teknik analisis data deskriptif untuk memperoleh nilai rata-ratanya dan persentasenya.

1) Analisis Validitas

Analisis dilakukan dengan menggunakan metode skala Likert dengan langkah berikut:

a) Menentukan skor untuk setiap jawaban;

4 = Sangat Setuju (SS)

3 = Setuju (S)

2 = Tidak setuju (TS)

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

b) Hasil validasi

Hasil validasi dari validator terhadap aspek-aspek yang dinilai disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya ditentukan rata-rata skor dengan menggunakan rumus berikut

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor malsimum}} \times \text{skor ideal (100)}$$

(Dimodifikasi dari Riduwan, 2009: 89)

Kriteria untuk mendapatkan tingkat validitas modul menggunakan kriteria seperti pada table berikut

Tabel 2. Kriteria Validitas

Interval	Kategori
0 - 20	Sangat tidak valid
21 - 40	Tidak valid
41 - 60	Kurang valid
61 - 80	Valid
81 - 100	Sangat valid

(Dimodifikasi dari Riduwan, 2009: 89)

2) Analisis Kepraktisan

Angket respon mahasiswa disusun menurut skala likert. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Arikunto (2012) setiap pernyataan mendapat nilai:

- a) Skor 4 = Sangat Setuju (SS)
- b) Skor 3 = Setuju (S)
- c) Skor 2 = Tidak Setuju (TS)
- d) Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

Nilai praktikalitas modul didapat dengan persamaan berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor maksimum}} \times \text{skor ideal (100)}$$

Kategori kepraktisan menggunakan klasifikasi seperti pada berikut:

Tabel 3. Tingkat Kepraktisan

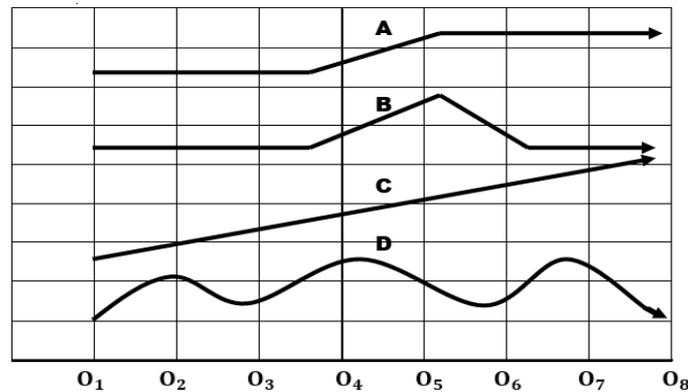
Interval	Kategori
0 - 20	Sangat tidak praktis
21 - 40	Tidak praktis
41 - 60	Kurang praktis
61 - 80	Praktis
81 - 100	Sangat praktis

(Dimodifikasi dari Riduwan, 2009: 89)

3) Analisis Efektifitas

Dalam penelitian ini menggunakan desain time series untuk melakukan analisis efektifitas modul. Kelompok yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok saja, tidak menggunakan kelompok kontrol.

Kemungkinan dari hasil penelitian ini disajikan pada Gambar berikut ini:



Gambar 1. Berbagai Kemungkinan dari Hasil Penelitian yang Menggunakan *Design Time Series*

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat ditentukan dengan menggunakan rumus *gain score*. Uji gain dilakukan dengan menggunakan hasil dari hasil pretest dan posttest yang telah dilakukan. Hake (1991:1) menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik berupa dianalisis dengan menggunakan indeks gain ternormalisasi.

$$\text{indeks gain } (g) = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{100 - \text{pretest}}$$

interpretasi perolehan indeks gain pada tabel:

Tabel 4. Kategori Efektivitas Produk

Nilai G	Interpretasi
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

(Dimodifikasi Hake, 1999:1)

HASIL

Validasi Perangkat

1) Validitas RPS

RPS dirancang aturan dan format penyusunan RPS yang ditetapkan oleh Kemenristek Dikti Direktorat Jenderal pembelajaran dan Kemahasiswaan. Perancangan RPS memuat komponen-komponen *Projek Based Learning*. RPS yang sudah dirancang kemudian divalidasi. Hasil Validasi RPS dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 5. Validasi RPS

Validator	Nilai Validitas (%)	Kategori
1	89	Sangat valid
2	89	Sangat valid
3	91	Sangat valid

Dari Tabel 5. Terlihat bahwa validasi RPS dengan kategori sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 90%

2) Validitas SAP

SAP yang sudah selesai disusun divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pembelajaran. SAP dapat digunakan jika sudah dinyatakan valid oleh validator. Hasil validasi SAP oleh 3 (tiga) orang validator dapat dilihat pada tabel.

Tabel 6. Validasi SAP

Validator	Nilai Validitas (%)	Kategori
1	93	Sangat valid
2	90	Sangat valid
3	94	Sangat valid

Dari Tabel 6 didapat hasil validasi SAP berada pada kategori sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 92%.

3) Validitas Modul Pembelajaran

Validasi modul pembelajaran ditinjau dari berbagai aspek, yaitu aspek isi, konstruksi dan tata bahasa yang digunakan;

Hasil validasi modul pembelajaran Teknologi Bahan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 7. Hasil Validasi Modul Pembelajaran

Validator	Nilai Validitas (%)	Kategori
1	93	Sangat valid
2	94	Sangat valid
3	92	Sangat valid

Dari tabel 7 terlihat bahwa validasi dari modul dengan kategori sangat valid memiliki persentase rata-rata sebesar 93%.

Praktikalitas Perangkat

1) Praktikalitas Perangkat oleh Dosen

Uji praktikalitas perangkat pembelajaran dilakukan oleh dosen yang mengajar di Akademi Komunitas Semen Indonesia. Hasil uji kepraktisan perangkat dari dosen disajikan pada table berikut

Tabel 8. Hasil Penilaian Kepraktisan Perangkat Pembelajaran dari Dosen

Praktisi	Nilai Praktikalitas (%)	Keterangan
1	83	Sangat praktis
2	83	Sangat praktis
3	87	Sangat praktis

Dari Tabel 8. Terlihat bahwa hasil praktikalitas dari perangkat pembelajaran oleh dosen berada pada tingkat sangat praktis dengan nilai rata-rata sebesar 84 %.

2) Praktikalitas Perangkat oleh Mahasiswa

Uji praktikalitas Modul Pembelajaran dilakukan oleh mahasiswa yang menggunakan modul dalam pembelajaran. jumlah mahasiswa yang melakukan uji praktikalitas sebanyak 15 orang. Hasil uji praktikalitas oleh mahasiswa disajikan pada table berikut

Tabel 9. Hasil Penilaian Praktikalitas Perangkat Pembelajaran oleh Mahasiswa

Mahasiswa	Nilai Praktikalitas (%)	Keterangan
1	82	Sangat praktis
2	83	Sangat praktis
3	82	Sangat praktis
4	85	Sangat praktis
5	90	Sangat praktis
6	83	Sangat praktis
7	82	Sangat praktis
8	85	Sangat praktis
9	87	Sangat praktis
10	87	Sangat praktis
11	82	Sangat praktis
12	82	Sangat praktis
13	88	Sangat praktis
14	92	Sangat praktis
15	90	Sangat praktis

Dari Tabel 9 terlihat bahwa nilai praktikalitas dari modul pembelajaran dengan kategori sangat praktis dengan persentase rata-rata sebesar 85%.

Efektifitas Perangkat

Efektifitas perangkat berbasis Project Based Learning pada mata kuliah Teknologi bahan ditinjau dengan dua cara yaitu:

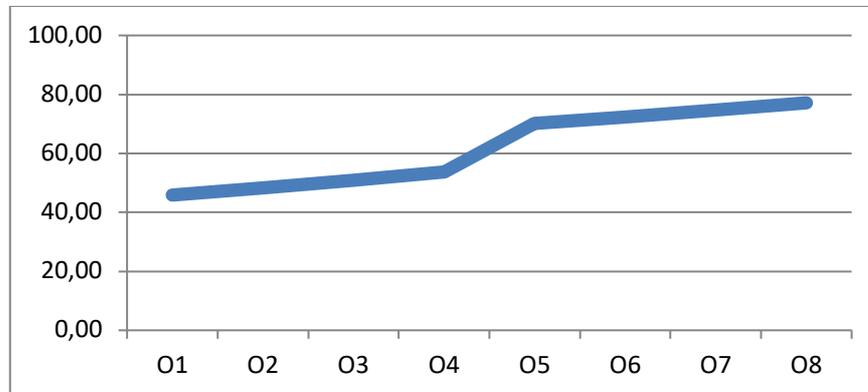
1) Efektifitas ditinjau dari ketuntasan klasikal menggunakan analisis *time series*

Pada analisis ini dilakukan peninjauan dari rata-rata nilai mahasiswa selama empat kali pertemuan sebelum menggunakan modul pembelajaran berbasis proyek dengan rata-rata nilai mahasiswa setelah menggunakan modul pembelajaran berbasis proyek.

Tabel 10. Nilai *Pretest* dan *Posttest*

No	Tes	Nilai Rata-rata	Keterangan
1	O ₁	45,33	Tidak tuntas
2	O ₂	48,20	Tidak tuntas
3	O ₃	50,87	Tidak tuntas
4	O ₄	53,73	Tidak tuntas
5	O ₅	70,87	Tuntas
6	O ₆	72,53	Tuntas
7	O ₇	74,80	Tuntas
8	O ₈	76,20	Tuntas

Nilai *pretest* dan *posttest* pada Tabel 10 dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 2. Data Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan hasil analisis data yang diberikan pada tabel 10, didapatkan hasil *pretest* yang baik yaitu $O_1 = O_2 = O_3 = O_4$ dan hasil perlakuan yang baik, yaitu $O_5 = O_6 = O_7 = O_8$.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Besar Perlakuan Mahasiswa

No	<i>Pretest</i>	Rata-rata Nilai	<i>Posttest</i>	Rata-rata Nilai	Pengaruh Perlakuan	Persentase
1	O_1	45,87	O_5	70,20	0,24	24%
2	O_2	48,33	O_6	72,40	0,24	24%
3	O_3	50,87	O_7	74,80	0,24	24%
4	O_4	53,60	O_8	77,13	0,24	24%
Rata-rata					0,24	24%

Besarnya pengaruh perlakuan adalah $(O_5 = O_6 = O_7 = O_8) - (O_1 = O_2 = O_3 = O_4)$ sehingga persentase kenaikan ketuntasan belajar mahasiswa sebesar 24%.

2) Efektifitas ditinjau dari perbedaan hasil uji *gain score*

Hasil analisis data hasil belajar mahasiswa menggunakan modul pembelajaran berbasis PjBL pada mata kuliah teknologi bahan menggunakan uji *gain score* didapatkan nilai 0,48 dengan kategori sedang. Berdasarkan analisis uji *gain score* dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan pada mata kuliah Teknologi Bahan efektif untuk digunakan.

PEMBAHASAN

Sesuai dengan rumusan masalah pada penelitian ini bahwa penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimanakah tingkat validitas, praktikalitas dan efektifitas modul pembelajaran yang disusun. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan bahwa validitas RPS, SAP dan modul pembelajaran yang disusun dikategorikan sangat valid. Hasil tersebut didapatkan berdasarkan analisis menggunakan skala Likert (Riduwan, 2009:89). Tingkat

kepraktisan modul pembelajaran juga dikategorikan sangat valid. Tingkat kepraktisan modul ini didapatkan dari praktisi yaitu dosen dan mahasiswa. Analisis data dilakukan dengan menggunakan skala likert. Modul pembelajaran juga dinyatakan efektif untuk digunakan dalam mengatasi permasalahan dalam pembelajaran sebelumnya. Hal ini sesuai dengan analisis data yang dilakukan menggunakan analisis time series dan uji gain score. Dari analisis time series didapatkan nilai $O_1 = O_2 = O_3 = O_4$ dan $O_5 = O_6 = O_7 = O_8$ dengan kenaikan ketuntasan belajar mahasiswa sebesar 24%, sedangkan dari uji gain score didapatkan indeks gain dengan kategori sedang.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dan penyempurnaan dari penelitian-penelitian berbasis *problem solving* yang telah dilakukan oleh penulis sebelumnya, antara lain:

1. Dina Amsari (2013) yang berjudul “Pengaruh Penerapan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keyakinan (Belief) Matematika Peserta didik Kelas IX SMP Negeri 1 Bayang”. Penelitian ini memperlihatkan bahwa penerapan pendekatan kontekstual dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis lakukan adalah pada model pembelajaran yang digunakan dan output yang dihasilkan, dimana pada penelitian ini hanya meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik. Sedangkan pada pembelajaran berbasis proyek yang penulis lakukan juga dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa.
2. Zulfa Yanroza (2012) melaksanakan penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta didik Dengan *Contextual Teaching and Learning* pada Materi Lingkaran di SMP”. Hasil dari penelitian ini adalah LKPD yang dihasilkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik. Pada penelitian ini efektivitas LKS/LKPD dilihat berdasarkan hasil belajar peserta didik, sedangkan pada penelitian yang penulis lakukan efektivitas modul pembelajaran dilihat dari peningkatan *skill* mahasiswa dalam memecahkan masalah.
3. Sari Wirdaningsih (2017) melaksanakan penelitian yang berjudul “Pengembangan SAP dan LKPD Matematika dengan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Aktivitas Peserta Didik kelas XI IPA SMA”. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa LKPD yang dihasilkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan aktivitas peserta didik. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis lakukan adalah pada model pembelajaran yang digunakan dan adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa berupa proyek. Dengan kata lain pembelajaran ini tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa tapi juga keterampilan.

Penelitian pengembangan ini menunjukkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran mata kuliah teknologi bahan yang dikembangkan ini sangat baik untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran ini dapat membantu mahasiswa dalam memahami dan menganalisa materi pelajaran. Selain itu, perangkat pembelajaran ini juga sangat membantu mahasiswa dalam menerapkan konsep teknologi bahan dalam pemecahan masalah nyata di

dunia industri. Penggunaan perangkat pembelajaran ini dapat melatih kemampuan mahasiswa dalam memahami, menerapkan konsep dan melaksanakan proyek, sehingga juga meningkatkan hasil belajar dan keterampilan mahasiswa.

Penggunaan perangkat pembelajaran ini juga dapat melatih keterampilan mahasiswa dalam bekerja sama, berdiskusi, menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat orang lain. Selain ini mahasiswa juga akan terlatih untuk menyajikan hasil diskusi dan proyek mereka dalam bentuk tulisan ilmiah. Penggunaan perangkat ini juga akan membantu dosen dalam menjalankan proses pembelajaran. Peranan dosen sebagai tutor dan mediator sangat terlihat dalam pelaksanaan proses pembelajaran ini. Untuk lebih lanjut dosen juga dapat mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis PjBL pada topik dan mata kuliah lain.

SIMPULAN

Merujuk kepada hasil penelitian dan uji coba yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa pengembangan modul pembelajaran pada mata kuliah teknologi bahan diawali dengan pengembangan RPS dan SAP. Perancangan modul pembelajaran dilakukan untuk penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang diawali dengan penyajian permasalahan nyata di industri semen. Pengembangan modul pembelajaran ini dilakukan dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation dan Evaluation*).

Modul Pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid. Kevalidan modul ini dibuktikan dengan penilaian yang diberikan oleh dosen ahli yang menyatakan modul pembelajaran yang sangat valid. Penilaian tingkat kepraktisan yang diberikan dosen dan mahasiswa juga sudah bernilai sangat praktis. Aspek efektifitas dapat dilihat pada hasil analisis hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan analisis *time series* dan uji *gain score*.

Uji validitas menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan sangat valid dengan persentase rata-rata 93%. Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan sangat praktis dengan persentase rata-rata kepraktisan oleh dosen adalah 84% dan persentase rata-rata kepraktisan oleh mahasiswa adalah 85%. Berdasarkan hasil uji efektifitas, dinyatakan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan efektif digunakan dengan analisis *time series* 24 % pengaruh perlakuan terhadap kenaikan nilai ketuntasan mahasiswa. Selain itu dari hasil uji *gain score* diperoleh hasil 0,48 dengan kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur AKSI Rembang, Ketua Prodi Teknik Operasi Mesin dan Peralatan Industri AKSI Rembang, tim validator dari LPPM AKSI Rembang yang telah membantu dalam penelitian ini, Bapak/Ibu dosen AKSI Rembang, Staf/ Tenaga Pendidikan AKSI Rembang, mahasiswa-mahasiswi AKSI Rembang beserta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Annisa, Witri Nur. 2014. *Peningkatan kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Mekanika tanah dan batuan Melalui Pembelajaran Pendidikan Mekanika tanah dan batuan Realistik untuk Peserta didik SMP Negeri Di Kabupaten Garut. Jurnal Pendidikan dan Kedosenan*, Vol 1, No. 1, hal 8.
- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, Saifuddin. 2016. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Azwar, Saifuddin. 2017. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Depdiknas. 2008. *Pedoman Memilih Menyusun bahan Ajar dan Teks Mata Pelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 1994. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dina Amsari. 2013. "Pengaruh Penerapan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keyakinan (Belief) Matematika Peserta didik Kelas IX SMP Negeri 1 Bayang". *Tesis tidak diterbitkan*. Padang: Program Studi Magister Pendidikan Matematika UNP.
- Hake, Richard R., "*Analyzing Change/Gain Scores*" dalam www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf, diakses tanggal 25 Februari 2021
- Hake, RR. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methode: Asix Thousand-Student Survey of Mechanicsl Test Data for Intoductary PhysicsmCourses. *American Journal of Physics*, 66(1),pp. 64-47.
- Riduwan. 2006. *Belajar Mudah Penelitian untuk Dosen-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Ridwan. 2015. *Skala Pengukuran dan Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sani, Ridwan Abdilah. 2014. *Pembelajaranl Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sari Wirdaningsih . 2017. Pengembangan RPP dan LKPD Matematika dengan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Aktivitas Peserta Didik kelas XI IPA SMA. *Tesis tidak diterbitkan*. Padang: Program Studi Magister Pendidikan Matematika UNP.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Undang - Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.