

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN DASAR DI SMK TAMANSISWA 2 JAKARTA

Annisa Aprilianti¹, Prasetyo W. Yunanto², Bambang P. Adhi³

¹ Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

^{2,3} Dosen Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

¹apriliantiannisa@gmail.com, ²prasetyo@unj.ac.id, ³bambangpadhi@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh strategi pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar peserta didik kelas X jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Penelitian dilakukan menggunakan metode Quasi-Experiment dengan model one group pretest-posttest dengan strategi Project-Based Learning sebagai variabel perlakuan dan hasil belajar kognitif mata pelajaran Pemrograman Dasar sebagai variabel terikat dengan sampel penelitian sebanyak 39 peserta didik kelas X jurusan RPL yang dilakukan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2019. Pembelajaran untuk 4 pokok bahasan telah diterapkan menggunakan strategi PjBL di kelas eksperimen sebanyak 8 kali tatap-muka dengan menggunakan lembar kerja siswa (LKS) dan lembar observasi untuk memastikan semua peserta didik telah melaksanakan 6 langkah strategi Project-Based Learning dengan benar. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes pilihan ganda yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data bahwa terjadi peningkatan skor rata-rata hasil belajar dari 30,79 (pretest) menjadi 36,95 (posttest) atau rata-rata kenaikan sebesar 6,16. Berdasarkan Paired sample t-test (uji kanan) diperoleh $t_{hitung} = 7,8224$ dan dengan nilai $t_{(Tabel(0,05;38)one-tail)}$ sebesar 1,6860, sehingga $t_{hitung} > t_{Tabel(\alpha,df)}$, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa strategi Project-Based Learning secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar.

Kata-kata kunci : PjBL, Pemrograman Dasar, Paired Sample T-Test.

1. Pendahuluan

Perkembangan TIK berdampak dengan munculnya profesi di bidang TIK di negara Indonesia, misalnya: *programmer, analisis system, network engineer, IT support, software engineer, database administrator, dan web administrator*. Dedi Yudianto (2017) selaku Ketua komite penyelaras teknologi informasi dan komunikasi (KPTIK), mengatakan bahwa minimnya sumber daya manusia yang berkompeten di bidang TIK menjadi salah satu penyebab negara Indonesia belum dapat bersaing dengan negara maju lainnya di dunia. Tenaga-tenaga formal yang mempunyai keterampilan di bidang TIK dapat dihasilkan dari jenjang pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), diploma, dan jenjang sarjana. Pada jenjang SMK, terdapat lima kompetensi keahlian yang terkait dengan bidang TIK, yaitu: Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Multimedia, Teknik Elektronika Industri, dan Broadcasting.

SMK Tamansiswa 2 Jakarta mempunyai dua kompetensi keahlian yang terkait dengan bidang TIK,

yaitu: Teknik Komputer Dan Jaringan (TKJ), dan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Selain itu, terdapat juga kompetensi keahlian lainnya seperti Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), Teknik Pemesinan (TP) dan Teknik Kendaraan Ringan (TKR). Tercatat pada Tahun Ajaran 2017/2018, jumlah peserta didik SMK Tamansiswa 2 Jakarta mencapai 647 siswa dengan rincian 326 siswa kelas 11 dan 321 siswa kelas 10. Kompetensi keahlian TKJ dan RPL di SMK Tamansiswa 2 Jakarta telah mendapat Akreditasi A dari BAN-S/M sejak tahun 2015.

Menurut Ki Ircham Ali sebagai Ketua Jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta Tahun Ajaran 2017/2018, secara umum tujuan kompetensi keahlian RPL di SMK Tamansiswa 2 Jakarta adalah membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten untuk: menginstalasi perangkat komputer personal dan menginstal sistem operasi dan aplikasi, mengerti tentang konsep algoritma pemrograman dan konsep perangkat lunak, merancang sistem informasi untuk membangun suatu Software atau Aplikasi, dan

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/23579>

membangun software aplikasi databases berbasis desktop dan web.

Mengacu ke Kurikulum 2013 dan silabus kompetensi RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta, terdapat 12 mata pelajaran yang diberikan ke peserta didik kelas X jurusan RPL yang dapat diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) kelompok mata pelajaran, yaitu: (1) Jaringan Dasar; (2) Pemrograman Dasar; dan (3) Desain Grafis. Kelompok Mata Pelajaran Produktif untuk materi Pemrograman Dasar membahas materi bahasa pemrograman tingkat tinggi (high-level language programming) seperti: pemrograman bahasa pascal, bahasa C#, bahasa Java, dan pemrograman PHP & MySQL. Analisis statistik dari hasil belajar peserta didik kelas X pada mata pelajaran Pemrograman Dasar di kompetensi keahlian RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta untuk kelas X RPL 1 dan 2 tahun pelajaran 2016/2017 dideskripsikan di Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Analisis statistik data hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar kelas X RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta

| | RPL-1 | RPL-2 |
|-----------------------------------|-------|-------|
| 1. DFD dan Flowchart | 75,8 | 75,2 |
| 2. Dasar Pemrograman C# | 73,5 | 71,5 |
| 3. Pencabangan pada C# | 73,43 | 73,30 |
| 4. Membuat User Interface pada C# | 75 | 75 |

Pada Tabel 1.1 terlihat bahwa hasil belajar peserta didik untuk mata pelajaran Pemrograman Dasar untuk kelas X RPL-1 dan RPL-2 X SMK Tamansiswa 2 Jakarta mempunyai nilai DFD dan Flowchart, Dasar Pemrograman C#, Pencabangan pada C# dan Membuat User Interface pada C# yang relatif tidak jauh berbeda. Rata-rata hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar masih di bawah dari 75 yang merupakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) dari mata pelajaran tersebut, sehingga dapat disimpulkan penguasaan materi bahasa pemrograman tingkat tinggi perlu ditingkatkan. Hal tersebut didasari dari berbagai masalah yang diduga menjadi kendala dalam pembelajaran Pemrograman Dasar di antaranya: (1) latar belakang sekolah tingkatan sebelumnya (SMP atau sederajat) yang tidak mempunyai mata pelajaran yang berhubungan dengan materi program; (2) kebiasaan belajar peserta didik yang masih mengikuti kebiasaan belajar di tingkatan sebelumnya; (3) cara penyampaian materi pembelajaran di kelas yang masih terfokus pada guru; (4) dan kurangnya keaktifan peserta didik untuk beragumen atau bertanya dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik enggan untuk mengembangkan pengetahuan mereka sendiri.

Kompetensi yang diberikan di materi Pemrograman Dasar di kelas X menjadi modal pengetahuan awal yang diperlukan peserta didik

untuk dapat mengikuti mata pelajaran Pemrograman yang diberikan di kelas XI dan XII. Proses pembelajaran pada mata pelajaran Pemrograman Dasar tersebut perlu dicermati untuk dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang dapat meningkatkan secara signifikan hasil belajar peserta didik (di atas nilai KKM) yang mengikuti mata pelajaran Pemrograman Dasar di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Sunardi (2016: 1-23) menjelaskan bahwa mengacu ke Kurikulum 2013, kegiatan pembelajaran di kelas (teori dan atau praktik) harus mengacu ke pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan salah satu dari 4 model pembelajaran, yaitu: (1) pembelajaran berbasis masalah atau Problem-based Learning (PBL); (2) pembelajaran berbasis proyek atau Project-based Learning (PjBL); (3) pembelajaran berbasis penyelidikan atau Inquiry-based Learning (IBL); dan (4) pembelajaran berbasis penemuan atau Discovery-based Learning (DBL) yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran mengacu ke tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik di SMK. Jika dilihat dari kebiasaan peserta didik yang lebih suka belajar secara berkelompok dan mengerjakan proyek dibandingkan mendengarkan materi dari guru, maka dapat diduga bahwa model pembelajaran *Project-based Learning* (PjBL) akan lebih efektif digunakan oleh guru dalam memberikan pembelajaran.

Menurut Sulaeman (2017: 5) dalam PjBL, peserta didik diberikan tugas untuk mengembangkan tema atau masalah yang menjadi poin dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan proyek yang realistik. Di samping itu, penerapan PjBL dapat mendorong tumbuhnya kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, kepercayaan diri, serta berpikir kritis, dan analitis pada siswa. Hal tersebut sangat cocok digunakan dalam konsep pembelajaran Pemrograman Dasar sebab selain memahami, peserta didik juga bias membuat sebuah program yang berguna untuk kehidupan sehari-hari dengan contoh program untuk menghitung angka, sehingga peserta didik dapat lebih memahami konsep algoritma dari C# tersebut.

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh strategi PjBL terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 1 Jetis Mojokerta telah dilakukan oleh Andri (2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik kelas X TPM 1 pada mata-pelajaran telah dibuktikan secara empiris lebih tinggi dibandingkan hasil belajar kelas control yang menggunakan strategi pembelajaran langsung.

Atas dasar latar belakang masalah tersebut perlu diteliti pengaruh strategi PjBL terhadap peningkatan hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar di SMK Tamansiswa 2 Jakarta.

2. Kajian Teoritik

2.1 Pengertian Belajar dan Hasil Belajar

Definisi pembelajaran adalah suatu pengaruh yang relatif permanen atas perilaku, pengetahuan, dan ketrampilan berpikir dari seorang peserta didik yang diperoleh melalui pengalaman (Santrock, 2011: 217). Terdapat kata-kunci perubahan permanen dalam mental peserta didik dan pengalaman dalam definisi pembelajaran yang diberikan oleh Santrock. Heinich, Molenda, dan Russel (1982: 9) mendefinisikan pembelajaran (*learning*), yaitu suatu kondisi atau proses yang menyebabkan terjadinya perubahan kinerja yang relatif menetap yang disebabkan oleh pengalaman.

Miarso (2009: 550-551) menyebutkan terdapat 4 kata-kunci yang dalam definisi belajar, yaitu: (1) adanya perubahan atau kemampuan baru; (2) perubahan atau kemampuan baru tersebut bersifat menetap dan dapat disimpan; (3) perubahan atau kemampuan baru tersebut dapat terjadi karena adanya usaha; dan (4) perubahan atau kemampuan baru tersebut tidak hanya timbul karena adanya faktor pertumbuhan.

Terdapat 3 (tiga) domain yang diakibatkan oleh hasil belajar menurut Krathwohl dalam Molenda (2008: 51), yaitu: kognitif, afektif, dan psikomotor. Hasil belajar pada ranah kognitif (setelah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl) dikategorikan menjadi kemampuan untuk: (1) mengingat; (2) memahami; (3) menerapkan (mengaplikasikan); (4) menganalisis; (5) mengevaluasi; dan (6) mencipta.

Slameto (2015: 54) menyebutkan terdapat 2 faktor yang mempengaruhi hasil belajar, yaitu: (1) faktor internal; dan (2) faktor eksternal. Masih menurut Slameto, faktor internal meliputi: faktor jasmaniah; faktor psikologis (inteligensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, dan kesiapan); dan faktor kelelahan. Faktor eksternal meliputi: faktor keluarga (cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertuan orang tua, dan latar belakang kebudayaan); faktor sekolah (metode mengajar, kurikulum, relasi guru dan peserta didik, relasi peserta didik dengan guru, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar atau strategi pembelajaran, tugas rumah); dan faktor lingkungan (kegiatan peserta didik dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat).

2.2 Hasil Belajar Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Rekayasa Perangkat Lunak (RPL)

Mata pelajaran Pemrograman Dasar, sebagai mata pelajaran wajib di kelas X jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta, didefinisikan sebagai mata pelajaran yang dimasukkan ke dalam mata pelajaran

produktif yang diberikan di kelas X yang menjadi dasar untuk mata pelajaran Pemrograman lain di kelas XI hingga XII semester genap/ganjil mempunyai 8 capaian pembelajaran Pemrograman Dasar yang terbagi menjadi 2 semester, yaitu: (1) memahami dan membuat DFD dan Flowchart; (2) memahami Dasar Pemrograman C#; (3) membuat percabangan pada C#; untuk semester ganjil, (4) membuat User Interface pada C#; (5) memahami dan menerapkan array pada c#; (6) memahami dan membuat aplikasi dengan c#; (7) membuat aplikasi sederhana berbasis antar muka (*user interface*); (8) membuat paket installer aplikasi untuk semester genap.

Berdasarkan teori-teori yang telah dibahas di atas dan dengan menggunakan data-data dari silabus dan RPP Mata Pelajaran Produktif materi Pemrograman Dasar jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta, maka hasil belajar mata pelajaran produktif yang akan diukur pada penelitian ini adalah hasil belajar pada materi Pemrograman Dasar yang meliputi aspek mengingat, memahami, dan menganalisis.

2.3 Pembelajaran Berbasis Proyek

Definisi *Project-based Learning* (PjBL) atau pembelajaran berbasis proyek menurut Sunardi dan Sujadi (2016: 13) adalah kegiatan pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penekanan pembelajaran terletak pada aktivitas-aktivitas peserta didik untuk menghasilkan produk dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Produk yang dimaksud adalah hasil proyek dalam bentuk karya teknologi yang memperkenankan peserta didik untuk bekerja secara mandiri maupun berkelompok dalam menghasilkan produk nyata.

Strategi PjBL menurut The George Lucas Education Foundation (2005) dalam Sulaeman (2017: 5) memiliki 6 tahapan, yaitu: (1) mulai dengan memberikan pertanyaan yang penting; (2) mendisain perencanaan untuk proyek; (3) membuat jadwal; (4) memantau peserta didik dan kemajuan proyek; (5) menilai hasil; dan (6) mengevaluasi pengalaman. Pendapat yang sama juga diberikan oleh Sunardi dan Sujadi (2016:18) yang menyebutkan bahwa PjBL mempunyai 6 langkah, yaitu: (1) penentuan proyek; (2) perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek; (3) penyusunan jadwal pelaksanaan proyek; (4) penyelesaian proyek dengan fasilitasi dan monitoring guru; (5) penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek; dan (6) evaluasi proses dan hasil proyek.

Terdapat 6 karakteristik dari strategi PjBL, yaitu: (1) terdapat proyek yang menjadi fokus pembelajaran; (2) terdapatnya *driving question* yang dapat memotivasi peserta didik untuk dapat aktif

membuat pertanyaan atau permasalahan yang digunakan untuk mengarahkan ke menyelesaikan proyek menggunakan konsep atau prinsip ilmu pengetahuan yang sesuai; (3) peserta didik membangun pengetahuannya melalui investigasi secara mandiri; (4) guru sebagai fasilitator dan memotivasi peserta didik; (5) peserta didik berfungsi sebagai *problem solver* atau mempunyai tingkat berpikir kritis yang tinggi; dan (6) penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara otentik dan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan topik yang disusun dalam bentuk produk dan laporannya yang kemudian dapat dipresentasikan untuk mendapatkan umpan-balik untuk perbaikan produk.

3. Metodologi

3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menjawab perumusan masalah tentang penggunaan strategi Project-Based Learning (PjBL) terhadap peningkatan hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar peserta didik jurusan RPL kelas X SMK Tamansiswa 2 Jakarta.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di kelas X RPL 2 jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta yang terletak di Jalan Garuda Nomor 44 Kelurahan Kemayoran Jakarta Pusat dengan rentang waktu penelitian selama 3 bulan (Maret sampai dengan Mei 2019). Proses tatap-muka menggunakan PjBL dilakukan sebanyak 4 kali yang tidak tergantung dengan proses pembelajaran pada semester aktif.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode *Quasi-Experiment* (eksperimen semu) dengan model One group pretest-posttest. Variabel penelitian terdiri dari 1 variabel bebas atau sebagai variabel perlakuan, yaitu: strategi Project-Based Learning (PjBL), dan 1 variabel terikat, yaitu: hasil belajar kognitif mata pelajaran Pemrograman Dasar.

3.4 Rancangan Perlakuan

Perlakuan (eksperimen) pembelajaran menggunakan strategi PjBL dilakukan pada satu kelas atau kelompok eksperimen, yaitu: kelas X RPL jurusan RPL. Sebelum pembelajaran dilakukan, diberikan *pretest* terlebih dahulu ke seluruh peserta didik dan setelah dilakukan pembelajaran, peserta didik yang sama diberi *posttest*. *Pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui keadaan awal dan akhir kelas atau kelompok eksperimen sebelum dan setelah diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan model PjBL. Desain penelitian *one group pretest-posttest* ditunjukkan pada Table 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

| <i>Pretest</i> | <i>Treatment</i> | <i>Posttest</i> |
|------------------|------------------|------------------|
| HBK ₁ | X | HBK ₂ |

Keterangan

- X : strategi Project-Based Learning (PjBL)
- HBK₁ : nilai rata-rata *pretest* hasil belajar kognitif mata pelajaran Pemrograman Dasar peserta didik kelas X RPL
- HBK₂ : nilai rata-rata *posttest* hasil belajar kognitif mata pelajaran Pemrograman Dasar peserta didik kelas X RPL

Untuk memastikan proses pembelajaran di kelas eksperimen menerapkan 6 langkah strategi PjBL, maka dilakukan beberapa persiapan perangkat pembelajaran sebagai berikut:

1. Materi pembelajaran untuk 4 pokok bahasan dibuat dan diberikan ke seluruh peserta didik yang mengikuti kelas eksperimen,
2. Rencana dan pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk 4 pokok bahasan dibuat dengan memasukkan 6 langkah strategi PjBL ke kegiatan pembelajaran, yaitu: (1) langkah persiapan strategi PjBL ke kegiatan pendahuluan; (2) langkah 1 sampai 5 strategi PjBL ke kegiatan inti; dan (3) langkah 6 strategi PjBL ke kegiatan penutup.
3. Lembar kerja siswa (LKS) untuk 4 pokok bahasan dibuat dan diberikan untuk diisi dan dikerjakan oleh seluruh peserta didik sehingga dapat dipastikan seluruh peserta didik yang mengikuti kelas eksperimen telah mengikuti 6 langkah dalam strategi PjBL.
4. Lembar observasi pelaksanaan pembelajaran (berbentuk cek-list semua langkah kegiatan pembelajaran menggunakan strategi PjBL) untuk 4 pokok bahasan dibuat untuk memastikan 6 langkah strategi PjBL telah dikerjakan oleh fasilitator dan peserta didik di kelas eksperimen.

3.5 Kontrol Validitas Internal dan Eksternal

Validitas penelitian terdiri dari validitas internal dan validitas eksternal seperti dijelaskan pada paragraph di bawah ini.

3.5.1 Validitas Internal

Dalam penelitian eksperimen, validitas internal mengacu pada kondisi bahwa perbedaan yang diamati pada variabel terikat adalah suatu hasil langsung dari variabel bebas yang dimanipulasi, bukan dari variabel lain. Pengendalian validitas internal dilakukan dalam proses merancang penelitian untuk memastikan dua hal, yaitu: (1) tidak terjadinya perubahan variabel terikat yang diakibatkan faktor-faktor lain selain yang diakibatkan dari perlakuan yang diberikan dalam eksperimen; dan (2) tidak munculnya variabel luar yang berpeluang mengganggu variabel bebas

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/23579>

sehingga menimbulkan interpretasi baru yang berbeda dalam menafsirkan hasil perlakuan. Beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk mengontrol validitas internal dideskripsikan oleh Ary et al (2011: 360) dan diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Pengontrolan kehilangan subyek penelitian. Untuk memastikan tidak terjadinya kehilangan subyek penelitian (peserta didik) karena alasan-alasan yang rasional dapat dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan dan pengisian daftar kehadiran peserta didik selama proses pelaksanaan eksperimen.
- (2) Pengontrolan instrumen penelitian. Teknik yang dilakukan adalah dengan menggunakan instrumen yang sudah diuji validitas dan reliabilitasnya pada peserta didik di luar kelas eksperimen sebelum diberikan pada seluruh peserta didik di kelas eksperimen.
- (3) Pengontrolan terhadap pemilihan subyek penelitian. Teknik yang digunakan untuk memastikan tidak terjadinya perbedaan sampel penelitian adalah dengan cara memilih sampel dengan teknik *simple random sampling* dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik yang sudah dipastikan mempunyai karakteristik pengetahuan awal atau kompetensi awal yang relatif sama.

3.5.2 Validitas Eksternal

Validitas eksternal adalah kerepresentatifan hasil penelitian atau dapatnya hasil penelitian itu digeneralisasi. Validitas eksternal mengacu pada dua kondisi, yaitu: (1) hasil penelitian yang diperoleh dapat juga digeneralisasikan pada subyek (populasi) lain yang mempunyai karakteristik dan kondisi yang sama dengan subyek yang mengikuti eksperimen; dan (2) hasil penelitian yang diperoleh dari sample yang dipilih dalam penelitian ini juga dapat digeneralisasikan juga pada populasinya. Pengontrolan validitas populasi dalam penelitian eksperimen ini dilakukan dengan cara melakukan pemilihan sample sesuai dengan karakteristik populasi siswa yang sama dan memastikan tidak terjadi kesalahan dalam proses perlakuan terhadap subyek di tiap kelas eksperimen.

3.6 Populasi dan Sampel

Populasi target penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta Tahun Ajaran 2018/2019 yang terdiri dari 2 kelas atau sebanyak 74 orang, sedangkan yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas (X RPL 2) dari keseluruhan populasi yang dipilih.

Teknik yang digunakan untuk menentukan peserta didik yang masuk di kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran menggunakan strategi PjBL dilakukan dengan langkah sebagai-berikut:

1. Mendata dan mengakses peserta didik jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta yang terdaftar di tahun pelajaran 2018/2019.
2. Menentukan kelompok peserta didik dalam sebuah kelas yang mengikuti PjBL dengan menggunakan teknik *simple random sampling* tanpa memperhatikan strata dengan jumlah akhir peserta didik sebanyak 39 orang yang mengikuti kelas eksperimen.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan uji-*t* berpasangan atau *paired sample t-test* yang membandingkan rata-rata skor pretest dan posttest. *Paired sample t-test* dapat dilakukan jika sebaran data (pretest dan posttest) berdistribusi normal sehingga data skor pretest dan posttest harus diuji normalitasnya (menggunakan uji Liliefors (Sugiyono, 2010: 195-197)) sedangkan varians skor pretest dan posttest tidak perlu diperhatikan sehingga uji homogenitas tidak perlu dilakukan.

3.7.1 Uji N-Gain

Menurut Hake dalam Wiyono (2013: 53), indeks gain atau penguatan hasil belajar peserta didik sebelum (data skor pretest) dan setelah mendapat perlakuan strategi PjBL (data skor posttest) pada proses pembelajaran dapat dihitung menggunakan persamaan (3) dengan kriteria N-Gain ditunjukkan di Tabel 3.6.

$$g = \frac{U_2 - U_1}{U_{\text{max}} - U_1} \quad \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan

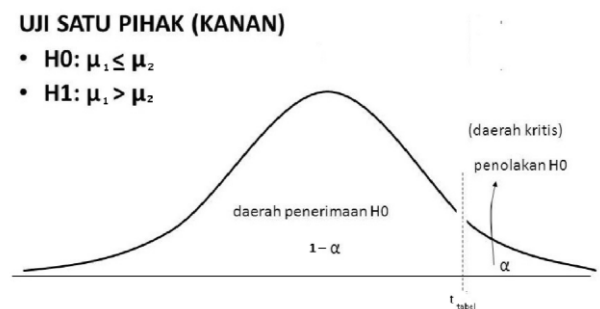
- U_2 = Nilai Gain
- U_1 = Rata-rata skor posttest
- U_1 = Rata-rata skor pretest
- U_{max} = Skor maksimum instrumen hasil belajar

Tabel 3.6 Kriteria tingkat N-Gain

| Rentang (g) | Kategori |
|-------------------------|----------|
| $g < 0,70$ | Tinggi |
| $0,30 \leq g \leq 0,70$ | Sedang |
| $g < 0,30$ | Rendah |

UJI SATU PIHAK (KANAN)

- $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$
- $H_1: \mu_1 > \mu_2$



Gambar 3.1 Daerah penolakan H_0

3.7.2 Pengujian Hipotesis

Metode uji beda rata-rata untuk dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*) digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata sebelum (pretest) dan rata-rata sesudah (posttest) hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar diberikan perlakuan penggunaan strategi PjBL pada sebuah kelas. Menurut Sugiyono (2010: 178-180), karena hipotesis penelitian adalah hipotesis 1-arah (terdapat peningkatan hasil belajar), maka kriteria yang digunakan untuk mengambil keputusan pada uji *Paired sample t-test* adalah menggunakan pengujian *one-tail* (uji sisi-kanan), yaitu: tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}(\alpha; df=n-1)$ dengan daerah penerimaan H_0 dan penerimaan H_1 pada taraf signifikansi α ditunjukkan pada Gambar 3.1. Persamaan (4), (5), dan (6) adalah persamaan untuk menghitung nilai t_{hitung} , mean (rata-rata), dan Standard Deviasi dari sebaran data D (selisih skor data posttest dan pretest).

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{s_D} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{n} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n} \right)} \quad \dots\dots\dots (6)$$

- Keterangan
- \bar{D} = Nilai t_{hitung}
 - $\sum D$ = (X_i posttest - X_i pretest)
 - n = Jumlah Sampel
 - $\sum D^2$ = Rata-rata dari D
 - s_D = Standard Deviasi dari D

3.7.3 Pengujian Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak dan digunakan sebagai persyaratan sebelum dilakukannya uji hipotesis menggunakan uji Paired sample t-test. Uji normalitas dilakukan terhadap skor hasil belajar kognitif mata pelajaran Pemrograman Dasar sebelum perlakuan (pretest) dan sesudah perlakuan (posttest). Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Liliefors (Lo) diawali dengan penentuan taraf sigifikansi sebesar 5% (0,05) dengan hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Kriteria pengujian pada uji Liliefors (Lo):

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka terima H_0 , dan

Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka tolak H_0 .

Langkah-langkah pengujian normalitas menggunakan uji Liliefors (Lo) adalah sebagai berikut:

1. Data pengamatan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ dengan

menggunakan rumus $\frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s merupakan rata-rata dan simpangan baku),

2. Untuk setiap bilangan baku, dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, hitung peluang $F(z_i) = P(z < z_i)$,
3. Hitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi dinyatakan oleh $S(z_i)$ maka:

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

4. Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.
5. Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut (menjadi nilai L_0 atau L_{hitung}).
6. Bandingkan L_0 dengan nilai kritis L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% untuk menerima atau menolak H_0 .

4. Hasil dan Analisis

Berikut disajikan distribusi data hasil penelitian yang meliputi; skor hasil belajar kognitif mata pelajaran Pemrograman Dasar 39 peserta didik sebelum (pretest) mendapatkan perlakuan dan sesudah (posttest) mendapatkan perlakuan strategi pembelajaran berbasis proyek (PjBL). Skor pretest dan posttest diperoleh menggunakan instrumen hasil belajar berbentuk test pilihan ganda sebanyak 53 butir test dengan dengan 5 opsi pilihan jawaban. Instrumen pretest dan posttest yang digunakan sudah melalui uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan untuk mendapatkan data hasil penelitian. Deskripsi data hasil penelitian dijabarkan pada paragraf berikut. Sebaran data hasil belajar kognitif mata pelajaran Pemrograman Dasar sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) mendapat perlakuan strategi PjBL secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Sebaran data hasil belajar peserta didik

| No Responden | Skor pretest | Skor posttest |
|--------------|--------------|---------------|
| 01 | 40 | 45 |
| 02 | 39 | 42 |
| 03 | 36 | 40 |
| 04 | 39 | 43 |
| 05 | 41 | 41 |
| 06 | 39 | 42 |
| 07 | 26 | 43 |
| 08 | 20 | 32 |
| 09 | 28 | 44 |
| 10 | 27 | 25 |
| 11 | 15 | 22 |
| 12 | 27 | 34 |
| 13 | 21 | 28 |
| 14 | 26 | 38 |
| 15 | 24 | 30 |
| 16 | 29 | 33 |
| 17 | 37 | 40 |
| 18 | 22 | 36 |
| 19 | 25 | 39 |
| 20 | 25 | 40 |

| No Responden | Skor pretest | Skor posttest |
|--------------|--------------|---------------|
| 21 | 35 | 38 |
| 22 | 28 | 31 |
| 23 | 27 | 33 |
| 24 | 39 | 38 |
| 25 | 38 | 46 |
| 26 | 38 | 42 |
| 27 | 38 | 42 |
| 28 | 39 | 35 |
| 29 | 35 | 37 |
| 30 | 32 | 39 |
| 31 | 36 | 39 |
| 32 | 23 | 34 |
| 33 | 32 | 39 |
| 34 | 28 | 36 |
| 35 | 35 | 41 |
| 36 | 34 | 36 |
| 37 | 27 | 30 |
| 38 | 22 | 31 |
| 39 | 29 | 37 |

4. 1 Data Hasil Pretest

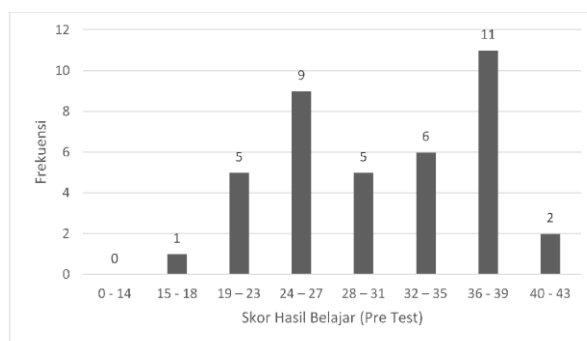
Data hasil pretest dari 39 peserta didik (kelas X jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta) diperoleh sebelum mengikuti mata pelajaran Pemrograman Dasar menggunakan strategi PjBL. Hasil analisis data statistik berdasarkan rekapitulasi data hasil belajar pretest (diperoleh menggunakan fungsi data analisis pada Tools pack Ms Excel) ditunjukkan pada Tabel 4.2 dan distribusi frekuensi dari data hasil belajar pretest ditunjukkan pada Tabel 4.3. Data hasil belajar pretest yang disajikan secara visual dengan tampilan histogram ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Tabel 4.2. Analisis statistik data hasil belajar pretest

| Variabel | value |
|------------------|-------|
| Varians | 46,43 |
| Mean | 30,79 |
| Median | 29 |
| Modus | 39 |
| Standard Deviasi | 6,81 |
| Range | 26 |
| Minimum | 15 |
| Maximum | 41 |
| Count | 39 |

Tabel 4.3. Distribusi frekuensi skor hasil belajar pretest

| No | Interval Kelas | Frekuensi Absolut | Frekuensi Relatif (%) | Frekuensi Kumulatif |
|--------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 1 | 15 - 18 | 1 | 2,56 | 2,56 |
| 2 | 19 - 23 | 5 | 12,82 | 15,38 |
| 3 | 24 - 27 | 9 | 23,08 | 38,46 |
| 4 | 28 - 31 | 5 | 12,82 | 51,28 |
| 5 | 32 - 35 | 6 | 15,39 | 66,67 |
| 6 | 36 - 39 | 11 | 28,20 | 94,87 |
| 7 | 40 - 43 | 2 | 5,13 | 100 |
| Jumlah | | 39 | 100 | |



Gambar 4.1 Histogram skor hasil belajar pretest.

4. 2 Data Hasil Posttest

Data hasil posttest dari 39 peserta didik (kelas X jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta) yang diperoleh setelah mengikuti mata pelajaran

Pemrograman Dasar menggunakan strategi PjBL. Hasil analisis data statistik berdasarkan rekapitulasi data hasil belajar posttest ditunjukkan pada Tabel 4.4 (diperoleh dengan dan distribusi frekuensi dari data hasil belajar posttest ditunjukkan pada Tabel 4.5.

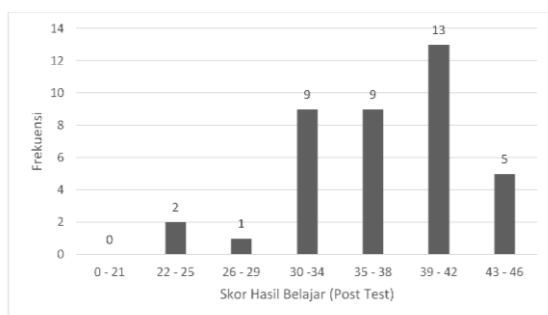
Data pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa terdapat 12 peserta didik (30,77%) mempunyai hasil belajar di bawah skor rata-rata, 9 peserta didik (23,08%) mempunyai hasil belajar berada pada skor rata-rata, dan 18 peserta didik (46,15%) mempunyai hasil belajar di atas skor rata-rata. Data hasil belajar posttest yang disajikan secara visual dengan tampilan histogram ditunjukkan pada Gambar 4.2.

Tabel 4.4. Analisis statistik data hasil belajar posttest

| Variable | Value |
|------------------|-------|
| Varians | 30,16 |
| Mean | 36,95 |
| Median | 38 |
| Modus | 39 |
| Standard Deviasi | 5,49 |
| Range | 24 |
| Minimum | 22 |
| Maximum | 46 |
| Count | 39 |

Tabel 4.5. Distribusi frekuensi skor hasil belajar posttest

| No | Interval Kelas | Frekuensi Absolut | Frekuensi Relatif (%) | Frekuensi Kumulatif |
|--------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 1 | 22 – 25 | 2 | 5,13 | 5,13 |
| 2 | 26 – 29 | 1 | 2,56 | 7,69 |
| 3 | 30 – 34 | 9 | 23,08 | 30,77 |
| 4 | 35 – 38 | 9 | 23,08 | 53,85 |
| 5 | 39 – 42 | 13 | 33,33 | 87,18 |
| 6 | 43 – 46 | 5 | 12,82 | 100 |
| Jumlah | | 39 | 100 | |



Gambar 4.2 Histogram skor hasil belajar posttest.

4. 3 Pengujian Hipotesis

Hasil uji normalitas menggunakan uji Liliefors menunjukkan bahwa data hasil penelitian berupa skor pretest dan posttest berasal dari populasi yang mempunyai distribusi normal sehingga pengujian

hipotesis penelitian menggunakan uji Paired sample t-test dapat dilakukan. Uji *Paired sample t-test* tidak mensyaratkan dilakukannya uji varians data skor pretest dan posttest karena berasal dari kelompok yang sama sehingga diasumsikan berasal dari populasi yang homogen. Sebelum menghitung nilai t_{Hitung} , terlebih dahulu dihitung nilai D dan D^2 seperti dideskripsikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Data-data untuk uji Paired sample-test

| Nomor Responden | skor | | D (posttest - pretest) | D ² |
|-----------------|---------|----------|------------------------|----------------|
| | pretest | posttest | | |
| 01 | 40 | 45 | 5 | 25 |
| 02 | 39 | 42 | 3 | 9 |
| 03 | 36 | 40 | 4 | 16 |
| 04 | 39 | 43 | 4 | 16 |
| 05 | 41 | 41 | 0 | 0 |
| 06 | 39 | 42 | 3 | 9 |
| 07 | 26 | 43 | 17 | 289 |
| 08 | 20 | 32 | 12 | 144 |
| 09 | 28 | 44 | 16 | 256 |
| 10 | 27 | 25 | -2 | 4 |
| 11 | 15 | 22 | 7 | 49 |
| 12 | 27 | 34 | 7 | 49 |
| 13 | 21 | 28 | 7 | 49 |
| 14 | 26 | 38 | 12 | 144 |
| 15 | 24 | 30 | 6 | 36 |
| 16 | 29 | 33 | 4 | 16 |
| 17 | 37 | 40 | 3 | 9 |
| 18 | 22 | 36 | 14 | 196 |
| 19 | 25 | 39 | 14 | 196 |
| 20 | 25 | 40 | 15 | 225 |
| 21 | 35 | 38 | 3 | 9 |
| 22 | 28 | 31 | 3 | 9 |
| 23 | 27 | 33 | 6 | 36 |
| 24 | 39 | 38 | -1 | 1 |
| 25 | 38 | 46 | 8 | 64 |

| Nomor Responden | skor | | D (posttest - pretest) | D ² |
|-----------------|---------|----------|------------------------|----------------|
| | Pretest | Posttest | | |
| 26 | 38 | 42 | 4 | 16 |
| 27 | 38 | 42 | 4 | 16 |
| 28 | 39 | 35 | -4 | 16 |
| 29 | 35 | 37 | 2 | 4 |
| 30 | 32 | 39 | 7 | 49 |
| 31 | 36 | 39 | 3 | 9 |
| 32 | 23 | 34 | 11 | 121 |
| 33 | 32 | 39 | 7 | 49 |
| 34 | 28 | 36 | 8 | 64 |
| 35 | 35 | 41 | 6 | 36 |
| 36 | 34 | 36 | 2 | 4 |
| 37 | 27 | 30 | 3 | 9 |
| 38 | 22 | 31 | 9 | 81 |
| 39 | 29 | 37 | 8 | 64 |
| Jumlah | | | 240 | 2394 |

4. 4 Pembahasan Hasil Penelitian

Data sebaran skor hasil belajar peserta didik sebelum diberikan perlakuan strategi PjBL mengacu ke Tabel 4.2 dan Tabel 4.8, menunjukkan bahwa rata-rata skor hasil belajar pretest adalah sebesar 30,79 dengan skor terendah sebesar 15 dan skor tertinggi sebesar 41. Sebaran skor hasil belajar dari 39 peserta didik diperoleh fakta, bahwa terdapat 15 peserta didik (38,46%) yang mempunyai skor hasil belajar pretest di bawah rata-rata, dan terdapat 24 peserta didik

(61,54%) yang mempunyai skor hasil belajar pretest sama atau di atas skor rata-rata.

Data skor hasil belajar peserta didik setelah mendapat perlakuan strategi PjBL mengacu ke Tabel 4.4 dan Tabel 4.8, menunjukkan bahwa rata-rata skor hasil belajar posttest adalah sebesar 36,95 dengan nilai terendah sebesar 22 dan skor tertinggi sebesar 46. Sebaran skor hasil belajar setelah perlakuan (posttest) dari 39 peserta didik diperoleh data bahwa terdapat 12 peserta didik (30,77%) yang mempunyai skor hasil belajar di bawah skor rata-rata, dan 27 peserta didik (69,23%) yang mempunyai skor sama atau di atas skor rata-rata posttest.

Rata-rata skor peserta didik setelah mengikuti strategi PjBL mengalami peningkatan 6,16 (skor rata-rata posttest – skor rata-rata pretest). Skor pretest terendah (pretest) sebesar 15 naik menjadi 22 (skor posttest terendah). Terdapat 17 responden atau 43,59% (responden 07, 08, 09, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 32, 34, 37, 38, dan responden 39) yang mempunyai skor pretest \leq skor rata-rata mengalami kenaikan skor posttest menjadi $>$ skor rata-rata. Terdapat 17 responden atau 43,59% (responden 01, 02, 03, 04, 05, 06, 17, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 35, dan responden 36) dengan skor pretest \geq rata-rata juga mengalami kenaikan jauh di atas rata-rata skor posttest. 12,82% sisanya (5 responden) mempunyai skor posttest \leq skor pretest. Fakta terdapatnya sebaran responden yang mengalami peningkatan, penurunan, atau tidak mengalami perubahan skor pretest dapat ditunjukkan dengan nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,7009 yang dapat disimpulkan skor pretest dan skor posttest mempunyai korelasi sedang.

Secara umum telah terjadinya kenaikan skor hasil belajar pada 34 responden dapat dibuktikan dengan uji-t berpasangan (menggunakan uji arah kanan) diperoleh nilai $t_{hitung} = 7,8224 > t_{Tabel(0,05;38)} = 1,6860$ sehingga H_0 ditolak atau dapat disimpulkan bahwa strategi PjBL secara signifikan terbukti secara empiris dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, pengujian hipotesis, dan pembahasan hasil penelitian tentang strategi PjBL terhadap peningkatan hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar dapat ditarik kesimpulan bahwa strategi PjBL dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar mata pelajaran Pemrograman Dasar peserta didik kelas X jurusan RPL SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Kesimpulan tersebut dibuktikan dengan terjadinya peningkatan skor rata-rata pretest dari 30,79 menjadi 36,95 (skor rata-rata posttest) dan hasil perhitungan $uji - t$

diperoleh diperoleh t_{hitung} sebesar 7,8224 dengan nilai t_{Tabel} sebesar 1,6860, maka nilai $t_{hitung} = 7,8224 > t_{Tabel(\alpha;df)} = 1,6860$.

Penggunaan strategi PjBL telah dikondisikan sebagai variabel tunggal yang menyebabkan terjadinya peningkatan hasil belajar di kelas eksperimen.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi penelitian yang telah diuraikan di atas, dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Guru sebagai fasilitator disarankan untuk menggunakan strategi PjBL dalam mata pelajaran Pemrograman Dasar di SMK Tamansiswa 2 Jakarta.
2. Strategi PjBL dapat diterapkan di mata pelajaran selain Pemrograman dasar dengan lebih dahulu mempertimbangkan kemampuan awal peserta didik dan kesiapan fasilitator dalam menyiapkan peralatan pendukung pembelajaran untuk memastikan strategi PjBL dilaksanakan sesuai teori.

Daftar Pustaka:

- Andri (2013), *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Tingkat Kerjasama Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Tpm Pada Mata Pelajaran Menggambar Di Smkn 1 Jetis Mojokerto*, JTPM. Volumi 01 Nomor 02 Tahun 2013
- Amarulloh (2013), *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Kompetensi Perbaikan Sistem Pengapian Elektronik Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar*, e-Journal Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Ary, Donald., Jacobs, Lucy Cheser, dan Razavieh, Asghar (2011), *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan*, terjemahan Arief Furchan, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Januszewski, Alan, dan Molenda, Michael (2008), *Educational Technology A Definition with Commentary*, New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hanief, Yuliangga Nanda dan Wasis Himawanto (2017), *Statistik Pendidikan*, Yogyakarta: CV Budi Utama
- Latief (2017), *Menggodok SMK Menjejar Ketertinggalan SDM Berbasis TIK*, <http://edukasi.kompas.com/read/2017/02/01/22423281/menggodok.smk.menjejar.ketertinggalan.sdm.berbasis.tik>
- Luthvitasari, N., N. Made, & S. Linuwih (2012), *Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis*,

- Berpikir Kreatif dan Kemahiran Generik Sains*, Journal of Innovative Science Education 1 (2).
- Miarso, Yusufhadi (2009), *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Nugroho (2015), *Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Smk Muhammadiyah Prambanan*, e-Journal Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Slameto (2015), *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta, cetakan Keenam.
- Sudewi I.G.A., N. Suharsono & I.M. Kirna (2013), *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas X Multimedia 3 SMK Negeri 1 Sukasada*, e-Journal Tugas Akhir Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran (Volume 03).
- Sudjana (2005), *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana (2005), *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono (2011), *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Bandung: Alfabeta
- Sulaeman (2017), *Aplikasi Project Based Learning (PBL) Untuk Membangun Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa*, Jakarta: Bioma Publishing, edisi Kedua.
- Tamim, Suha R. dan Grant, Michael M (2013), *Definitions and Uses: Case Study of Teachers Implementing Project Based Learning*, (Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning, Volume 7, Issue 2, Article 3, Published online: 5-16-2013).
- Uno, Hamzah B (2010), *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*, Jakarta: PT. Bumi Aksara, ISBN (13) 978-979-010-170-8
- Wiyono (2013), *Pembelajaran Matematika Model Concept Attainment Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segitiga*, Prodi Pendidikan Dasar Konsentrasi Matematika Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang