



Pengaruh *Problem Based Learning* Berbantuan *Software* Simulasi Teknik Kontrol Listrik EKTS Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Semester III Pendidikan Teknik Elektro

Ridwan¹

¹ Universitas Negeri Manado, Indonesia

CORRESPONDENCE: ✉ ridwan@unima.ac.id

Article Info

Article History

Received : 13-12-2019

Revised : 24-12-2019

Accepted : 8-1-2020

Keywords:

Problem Based

Learning

EKTS Software

Critical Thinking

Abstract

This study aims to determine the effect of learning problem based learning assisted by the simulation software EKTS electrical control techniques on critical thinking ability of students majoring in electrical engineering education. The research method used was quasi-experimental research design used posttest only control group design. Sampling in the form of random sampling technique obtained a sample of 38 students.

Data analysis techniques using the normality test with Kolmogorov-Sminov, homogeneity test with levene's, and independent sample t test. The results showed that Problem Based Learning (PBL) assisted by EKTS electrical control engineering simulation software affected the critical thinking ability of electrical engineering education students.

Hypothesis testing found that the results of critical thinking ability, obtained tcount of 3.823 while the t_{table} value of 2.024 of the degree of freedom (df) = $n_1 + n_2 = 38$. So based on $t_{count} > t_{table}$ is $3.823 > 2.024$ which is the significance value of the t test of $0.012 < 0.05$, then H_1 is accepted and H_0 is rejected. So concluded that there is an effect of learning problem based learning assisted by simulation software EKTS electrical control techniques to the critical thinking ability of students in electrical engineering education department.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan komunikasi dapat memberikan kemudahan pada manusia sehingga pekerjaan menjadi lebih mudah dan cepat. Perkembangan tersebut membuat manusia berusaha untuk meningkatkan kualitas diri agar menjadi lebih intelektual. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan intelektual manusia yaitu dengan pendidikan. Pendidikan sebagai tujuan untuk sarana strategis dalam membentuk dan mengembangkan sumber daya manusia menjadi berkualitas. Kualitas yang dimaksud meliputi aspek intelektual, bertaqwa, memiliki sikap mandiri, dan mampu tertantang untuk menghadapi permasalahan baik secara individu ataupun kelompok. Perwujudan dari peraturan tersebut dapat disesuaikan antara tujuan dan pelaksanaan terutama pada perguruan tinggi yang menciptakan SDM unggul dan berkualitas.

Penting sekali bahwa peran perguruan tinggi menciptakan SDM yang untuk lebih unggul, profesional, inovatif teknologi, dan memperluas ilmu pengetahuan. Perguruan tinggi sebagai tempat opsi peserta didik tidak hanya menuntut ilmu yang lebih tinggi, namun dapat mempersiapkan diri mempunyai jiwa kemasyarakatan yang mempunyai sikap kritis, profesional, dan akademis menciptakan peluang kedepan bagi masyarakat lainnya. Oleh karena itu, peran perguruan tinggi sebagai salah satu

wadah dalam proses pembelajaran dengan melihat kompetensi yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat akan kurikulum jurusan atau program studi. Pencapaian tersebut dapat disesuaikan dengan mata kuliah di dalam kegiatan pembelajaran.

Pada proses pembelajaran di perkuliahan terutama kegiatan dikelas tidak terlepas dari ruang lingkup aktivitas mahasiswa dan dosen untuk saling berinteraksi, bertukar pemikiran atau pemahaman akan masalah satu sama lain dalam rangka mencapai keberhasilan belajar. Menurut Trianto (2010) bahwa proses kegiatan belajar dan mengajar didapat melalui aktivitas di kelas dengan mendukung perubahan pola tingkah laku individu ke arah lebih baik. Upaya yang dilakukan oleh individu yaitu dengan saling berinteraksi sebagai bentuk pencapaian keberhasilan dalam pembelajaran.

Menurut Damayanti dan Karyanto (2011), proses perubahan tingkah laku individu dapat diperoleh dari dua faktor yang mempengaruhi yaitu faktor dalam (internal) ialah kemampuan berpikir kritis, mandiri, tingkah laku sedangkan faktor luar (eksternal) ialah metode, teknik dan strategi guru dalam mempersiapkan peserta didik untuk belajar. Oleh karena itu, secara keseluruhan faktor internal dan eksternal mesti ada pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung di lokal. Pembelajaran di kelas sebagai upaya yang dilakukan pendidik untuk perubahan tingkah laku peserta didik yang dipengaruhi oleh latihan, tugas, karya dan aktivitas lingkungan sekitar sehingga terkadang menimbulkan permasalahan (Schunk, 2012).

Tomlinson & Moon (2013) menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna dan keefektifan jika saling terhubung dalam lima unsur mulai dari persiapan materi, sarana prasarana, hingga manajemen pengelolaan kelas. Kelima elemen tersebut meliputi lingkungan pembelajaran, kurikulum, evaluasi atau penilaian, melakukan kegiatan mengajar, dan kegiatan mengatur serta mengelola kelas. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran sangat penting dalam merubah pola pikir individu yang dipengaruhi oleh sistem dalam mencapai tujuan yang diharapkan oleh mahasiswa sebagai SDM unggul, kompetitif, kreatif, profesional maupun tenaga pengajar handal dan profesional.

Pembelajaran di perguruan tinggi sendiri mencakup proses pembelajaran yang memfokuskan pada pengetahuan dan skill atau keterampilan dan pengabdian masyarakat sesuai dengan peminatan jurusan untuk dipilih mahasiswa agar sesuai dengan kebutuhan dalam industri kerja dan peluang kerja di masyarakat. Pada pembelajaran di perguruan tinggi terkhusus bidang keteknikan, kegiatan belajar mengajar memiliki porsi lebih banyak aktivitas mahasiswa untuk menciptakan dan menginovasikan karya dimana dapat dilakukan di laboratorium atau bengkel sebagai bentuk pembelajaran antara teori dengan praktek. Kegiatan tersebut bertujuan agar mahasiswa dapat menguasai masing-masing kompetensi. Kompetensi-kompetensi tersebut diperlukan pada saat memasuki dunia usaha/dunia industri yang ditetapkan dalam kompetensi sebagai kunci keberhasilan dan harus dimiliki oleh setiap tenaga kerja.

Peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir dan perilaku bertindak yang efektif serta kreatif dalam ranah abstrak serta konkret. Peserta didik juga diharuskan mampu mempersiapkan diri menjadi sumber ilmu pengetahuan yang lebih luas, menciptakan produk teknologi unggulan dengan

karya inovatif dan pengabdian pada masyarakat (UU No. 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi). Oleh karena itu peran mahasiswa sangat penting merubah pola tantangan kedepan di era pendidikan saat ini untuk membangun bangsa cerdas.

Pada observasi yang dilakukan di jurusan pendidikan teknik elektro terutama pada mata kuliah teknik pengendali diperlukan ada proses kegiatan pembelajaran yang menuntut peserta didik berpikir secara kritis, menciptakan gagasan atau ide kreatif sesuai dengan metode tenaga pengajar dalam menerapkan pembelajaran. Perlu materi pembelajaran yang dapat menjadikan mahasiswa berkembang potensi antara permasalahan yang ada di teori dengan prospek kenyataan yang tepat sasaran. Kenyataan yang terjadi banyak peserta didik cenderung sebagai penerima pembelajaran oleh pendidik bersifat pasif, berdiam diri dalam kegiatan tanpa adanya mengemukakan ide pemikiran kritis. Oleh karena itu, kecendrungan tersebut membuat mahasiswa belum kritis akan pembelajaran yang didapatnya.

Kemudian masih minimnya pengetahuan akan teori penyampaian materi oleh pendidik dikelas membuat mahasiswa ketika di tanya banyak yang masih bingung untuk menjawab. Bahkan ketika di memberi tugas pun atau latihan, mahasiswa bahkan menjawab dengan kebingungan bahkan menjawab asal saja. Selanjutnya cara pengajaran pendidik di kelas masih bersifat ceramah sehingga masih perlu di kombinasikan cara pengajaran dengan mengimplementasikan permasalahan dengan bantuan simulasi agar peserta didik kritis, dan paham dari penyampaian pendidik tersebut. Oleh karena itu, pemikiran yang kritis dari setiap mahasiswa masih perlu di optimalkan dengan cara, teknik, dan metode pengajaran pendidik di dalam kegiatan pembelajaran.

Solusi terbaik dari permasalahan tersebut perlu ada pembaharuan atau inovasi dengan menyesuaikan kecocokan pembelajaran terkait dengan materi yang mau diajarkan. Apalagi pembelajaran yang sifatnya pemecahan masalah dengan menggunakan analisis dan matematis. Pembelajaran yang dapat memecahkan masalah yaitu dengan *problem based learning* berbantuan *software* simulasi teknik kontrol listrik (EKTS) pada mata kuliah teknik pengendali agar harapan mahasiswa dapat berpikir secara kritis.

Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa PBL dengan bantuan media pembelajaran lebih baik dalam kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan pembelajaran secara tradisional (H. Russell Searight & Barbara K. Searight, 2009). Pengaruh pembelajaran seperti inkuiri berbantuan aplikasi EKTS memperoleh capaian hasil belajar lebih baik dan dapat membuat peserta didik lebih aktif belajar di kelas (Astarin dan Joko, 2016). Oleh karena itu penting sekali memanfaatkan berbagai cara pengajaran pendidik dengan bantuan media yang mendukung ketercapaian pembelajaran dengan mengetahui kemampuan peserta didik terutama pada pembelajaran *problem based learning*.

Glazer (2001) menyatakan bahwa PBL menekankan belajar sebagai proses yang melibatkan pemecahan masalah dan berpikir kritis dalam konteks yang sebenarnya. Pada pelaksanaannya PBL sendiri mempunyai langkah yaitu sebagai berikut: pertama guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan masalah-masalah terkait materi yang akan dipelajari peserta didik, kedua peserta didik mencari permasalahan tersebut sesuai dengan referensi dasar pengetahuannya, ketiga peserta didik a

mencoba untuk melakukan memecahkan masalah berdasarkan pemikiran dan logika penalaran yang ada pada diri dan referensi yang dia dapat, dan keempat peserta didik menjawab dan mendapatkan solusi permasalahan tersebut dengan efektif. Pada saat guru menerapkan pembelajaran *Problem Based Learning*, peserta didik dapat memiliki keterampilan, prosedur pemecahan masalah, dan berpikir kritis (Trianto, 2010).

Menurut Ibrahim (2000), ada beberapa langkah dalam pelaksanaan PBL antara lain dijelaskan pada tabel 1 berikut ini.

Langkah	Kegiatan Guru
Mengorientasi peserta didik pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan logistik yang dibutuhkan, memotivasi peserta didik terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya
Mengelompokan peserta didik dalam pembelajaran	Menentukan kerja kelompok kepada peserta didik 4-5 orang terhadap permasalahan yang ditugaskan
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Membimbing peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam menyusun, mengelola hasil dan mempersiapkan hasil yang didapat dengan presentasi dikelas
Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

Tabel 1. Langkah-langkah pembelajaran *problem based learning*

Selanjutnya tahap-tahap pembelajaran *Problem based Learning* dapat mendukung peserta didik dalam memecahkan masalah antara teori dengan membuktikan secara nyata dengan berbantuan *software* simulasi teknik kontrol listrik atau yang dikenal dengan EKTS (*electrical control techniques simulator*)

Halliyev, Veppa, & Erdal (2005) mengemukakan bahwa simulasi teknik kontrol listrik atau *electrical control techniques simulator* (EKTS) merupakan salah satu *software* yang di gunakan pada pembelajaran teknik pengendali dalam mengelola bangunan rancangan sistem elektromekanik seperti bintang segitiga, membalik arah putaran motor, dan lain sebagainya. Pada program ini berisikan hal-hal komponen elektromekanik meliputi *kontaktor*, *push bottom*, *saklar*, *timer*, *relay*, dan beberapa hal lain berkaitan elektromekanik. Implementasi tujuan utama dalam *software* simulasi teknik kontrol listrik atau EKTS adalah agar dapat objek yang dilakukan selama pembelajaran dapat menumbuhkembangkan hal-hal dasar dari sistem elektromekanik dan juga mengetahui secara nyata serta mengoreksi kesalahan ketika dibuktikan dengan program tersebut (Astarin & Joko, 2016). Capaian akan terlihat jika pada saat di implemetasikan pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* EKTS dapat menumbuhkembangkan pemikiran yang kritis dari individu tersebut.

Williams & Williams (2011) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan potensi yang ada pada diri seorang individu untuk berpikir dengan berdasarkan pada pengetahuan yang ada dilingkungan alam secara nyata dan dapat dimengerti. Beberapa karakteristik yang dapat diambil dalam kemampuan berpikir kritis meliputi mengidentifikasi, memahami, menganalisis, mengevaluasi, dan merumuskan terkait pemecahan masalah yang dituntut peserta didik aktif dalam menangani solusi yang ada di proses pembelajaran (Ennis, 2011; dan Lau, 2011). Begitu pula dengan Scriven & Paul (2007) mengungkapkan bahwa dalam berpikir kritis terdapat keterampilan mengaplikasikan, menganalisa, mensintesa, mengevaluasi informasi yang diperoleh dan mampu mengeneralisasi hasil yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi.

METODE

Penelitian ini berupa pendekatan kuantitatif yang dikategorikan ke dalam penelitian eksperimen semu. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu *posttest only control group design* dengan menggunakan masing-masing kelompok untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan responden yang berbeda (Sugiyono, 2008). Berikut rancangan penelitian pada gambar 1 dibawah ini.

E	X	O1
C	—	O2

Gambar 1. *Posttest only control group design*

Keterangan:

E : Kelas eksperimen

C : Kelas kontrol

X : Pemberian perlakuan

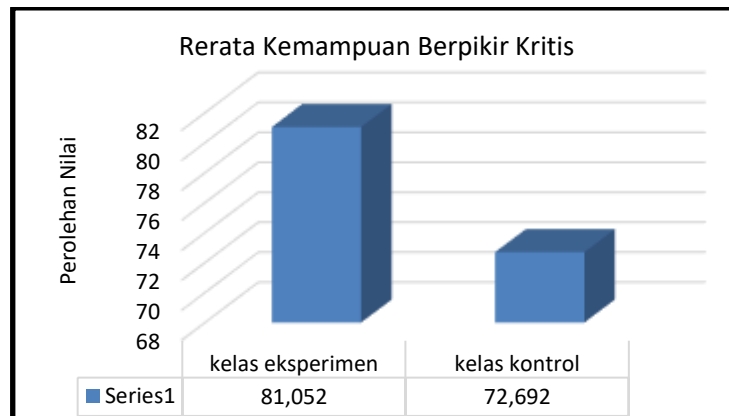
O1 : *posttest* kelas eksperimen

O2 : *posttest* kelas kontrol

Populasi yang digunakan penelitian ini yaitu mahasiswa semester 3 jurusan pendidikan teknik elektro Unima. Proses menarik sampel penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*. Perolehan sampel didapat semester 3 kelas B sebagai kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Problem based Learning* berbantuan software simulasi teknik kontrol listrik ECTS sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran ceramah. Teknik analisis data menggunakan teknik *uji independent sample t test* dengan SPSS 21.

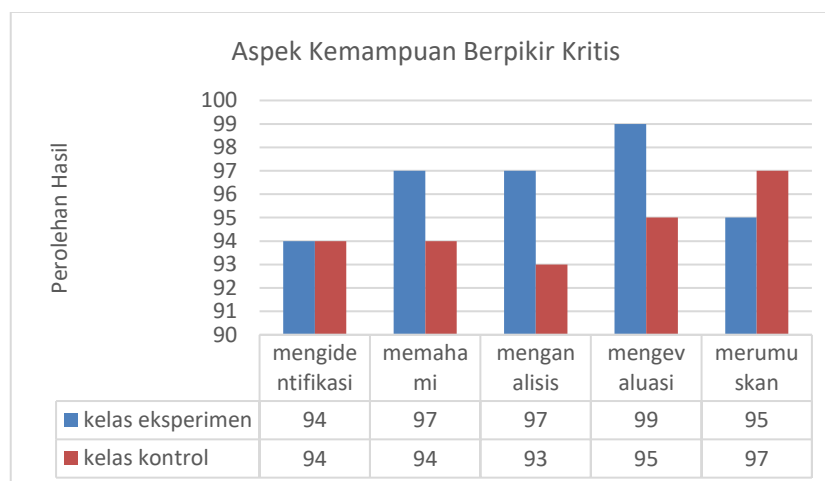
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada data penelitian ini digunakan alat ukur penilaian *posttest* terhadap kemampuan berpikir kritis. Analisis yang diperoleh dari nilai *posttest* berupa uji-t untuk mengetahui pengaruh hasil kemampuan berpikir kritis dari penerapan pembelajaran *problem based learning* berbantuan berbantuan *software* simulasi teknik kontrol listrik ECTS dengan pembelajaran ceramah dengan *powerpoint*. Berdasarkan perolehan perhitungan data yang didapat pada rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah teknik pengendali dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis mahasiswa mata kuliah teknik pengendali semester 3

Berdasarkan gambar 2 dapat dijelaskan bahwa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata hasil yang diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 81,052 sedangkan rata-rata hasil yang diperoleh pada kelas kontrol sebesar 72,692. Berdasarkan perhitungan data yang didapat, maka gambaran umum diperoleh bahwa hasil tes kemampuan berpikir kritis mahasiswa mata pembelajaran teknik pengendali kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kemudian untuk gambaran umum perbandingan nilai rata-rata untuk tiap indikator atau aspek kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol di jelaskan pada gambar 3.



Gambar 3. Aspek kemampuan berpikir kritis

Berdasarkan hasil pada gambar 3 dinyatakan bahwa nilai aspek mengidentifikasi yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama sebanding perolehannya yakni sebesar 94. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa mahasiswa mata kuliah teknik pengendali semester 3 pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol memiliki jumlah nilai yang sama. Namun demikian nilai aspek mengidentifikasi dari kelas eksperimen dan kontrol sudah kategori cukup dikarenakan sudah melampaui nilai batas tuntas pelajaran teknik pengendali.

Nilai aspek memahami yang diperoleh kelas eksperimen diperoleh sebesar 97, sedangkan nilai untuk kelas kontrol diperoleh sebesar 94. Data tersebut sudah menunjukkan bahwa aspek mengidentifikasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol karena pada proses pembelajaran kelas eksperimen dan kontrol sama-sama dilakukan dengan pembelajaran PBL terjadi proses mencari dan saling bertukar pendapat terhadap pemecahan masalah. Namun yang membedakan antara kelompok eksperimen dan kontrol yaitu pada sarana berbantuan media pembelajaran yang mana kedua kelas tersebut dapat berpengaruh kemampuan masing-masing mahasiswa mata kuliah teknik pengendali semester 3 untuk aspek memahami.

Nilai yang diperoleh kelas eksperimen pada aspek menganalisis diperoleh sebesar 97, sedangkan nilai untuk kelas kontrol diperoleh sebesar 94. Data tersebut sudah menunjukkan bahwa aspek analisis pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol karena pada proses pembelajaran kelas eksperimen dan kontrol sama-sama dilakukan terjadi proses menjawab permasalahan berdasarkan alur pemikiran yang rasional. Namun yang membedakan antara kelompok eksperimen dan kontrol yaitu pada respon tanggapan pada pertanyaan yang diberikan dimana referensi terkait mata pembelajaran teknik pengendali dengan penerapan PBL berbantuan media pembelajaran berbeda dalam penerimaan referensi/rujukan materi.

Nilai yang diperoleh kelas eksperimen pada aspek mengevaluasi diperoleh sebesar 99, sedangkan nilai untuk kelas kontrol diperoleh sebesar 95. Data tersebut sudah menunjukkan bahwa aspek evaluasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol karena pada proses pembelajaran kelas eksperimen dan kontrol sama-sama dilakukan terjadi proses yang sangat kuat pada kelas eksperimen untuk menanggapi permasalahan ketika antara pertanyaan dengan jawaban dilakukan semacam *feedback* untuk langsung bertanya kepada kepada dosen melalui berbantuan *software* ECTS. Sedangkan kelas kontrol menerapkan pembelajaran ceramah, namun perlu semacam pengulangan kembali kepada peserta didik untuk belajar di luar kelas.

Nilai yang diperoleh kelas eksperimen pada aspek merumuskan diperoleh sebesar 95, sedangkan nilai untuk kelas kontrol diperoleh sebesar 97. Data tersebut sudah menunjukkan bahwa aspek merumuskan pada kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol karena pada proses pembelajaran kelas kontrol banyak peserta didik membuat inisiatif mencatat hal-hal yang dianggap penting dari merumuskan masalah sesuai dengan pertanyaan disajikan.

Berdasarkan semua aspek yang diperoleh didapat bahwa hasil dari analisis data ada atau tidak berpengaruh dengan pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis menggunakan independent sample t test yang ditampilkan pada tabel 2.

Variabel	Uji-t	df	Signifika nsi	Hasil Keputusan
Kemampuan berpikir kritis	3,823	38	0.012	H ₀ ditolak

Tabel 2. Hasil perhitungan *independent sample t test*

Hasil perhitungan uji-t menunjukkan bahwa H_0 ditolak, karena nilai signifikansi $< 0,50$, yaitu bernilai 0,012 dan berdasarkan ketentuan penelitian uji t, hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu dengan nilai t_{hitung} sebesar 3,823 dan nilai t_{tabel} sebesar 2,024 dengan derajat kebebasan (df) = $19 + 19 = 38$ sehingga dapat diambil keputusan bahwa H_1 diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis yang menggunakan pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran ceramah. Rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang diperoleh kelas eksperimen dengan pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran ceramah.

Melalui pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS, siswa dapat terlibat aktif baik secara fisik dan mental dalam belajarnya yang mana pembelajaran dapat dengan mudah mahasiswa mengetahui secara rinci jalur kelistrikan dan prinsip kerja dari simulasi pembelajaran teknik kontrol baik secara mandiri maupun kelompok. Mahasiswa mata kuliah teknik pengendali diajak aktif berpikir mengenali masalah, mengungkapkan gagasan-gagasan pemecahan masalah, merancang penyelidikan sendiri untuk menjawab masalah yang dihadapi, melakukan penyelidikan untuk mencari jawaban masalah yang dihadapi sampai pada penyusunan kesimpulan.

Pembelajaran tidak hanya menekankan tentang hal yang dipelajari tetapi menekankan cara memperoleh pengalaman peserta didik harus belajar. Dengan demikian pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS, mahasiswa terlibat aktif dalam proses menemukan jawaban dari masalah atau pertanyaan selain itu juga dapat melatih kemampuan berpikir siswa terutama berpikir kritis. Pengaruh pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS terbukti menimbulkan interaksi efektif antara mahasiswa dan dosen serta antar mahasiswa alin saat belajar. Interaksi tersebut muncul karena mahasiswa dan dosen dapat terlibat secara langsung dalam pembelajaran serta antar mahasiswa diberi kesempatan untuk saling berdiskusi dalam kelompoknya.

Mahasiswa cukup antusias dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran terhadap mata kuliah pengendali dapat terpenuhi secara maksimal. Penerapan pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS mampu menumbuhkan pengetahuan siswa sendiri juga dapat menyenangkan pembelajaran serta mempermudah siswa memahami materi dan berinteraksi aktif kelompok yang mereka lakukan sehingga membuat individu dan kelompok merasa senang dan bermanfaat.

Pembelajaran *Problem Based Learning* mulai dilakukan pertama kali dengan memperkenalkan kepada peserta didik permasalahan di kehidupan sehari-hari ditampilkan pada simulasi aliran arus dari *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS. Barulah setelah itu melakukan analisis berupa rangkaian sesuai dengan teori dan praktek. Tahap mengidentifikasi merupakan tahap yang memungkinkan mahasiswa dapat mengenal seluruh sistematis rangkaian pengendali seperti membalik puaran motor 3

fasa, bintang segitiga, *interlocking*, menjalankan motor listrik 3 fasa dari 3 tempat, hingga simulasi *traffic light*.

Berdasarkan hasil nilai rata-rata dapat dijelaskan bahwa aspek mengidentifikasi untuk kelas eksperimen dan kontrol yaitu sama-sama sebanding perolehannya yakni 94. Namun demikian nilai aspek mengidentifikasi dari kelas eksperimen dan kontrol sudah kategori baik dikarena sudah melampaui nilai batas tuntas pelajaran teknik pengendali Pengelompokan mahasiswa dalam kegiatan proses belajar didalam pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa ECTS untuk mengetahui potensi kemampuan berpikir dapat dilakukan oleh individu maupun kelompok.

Tahap kedua memahami merupakan tahapan dimana peserta didik mempelajari secara mendalam baik berupa membalik puaran motor 3 fasa, bintang segitiga, *interlocking*, menjalankan motor listrik 3 fasa dari 3 tempat, hingga simulasi *traffic light*. Berdasarkan hasil nilai rata-rata dapat dijelaskan bahwa aspek memahami untuk kelas eksperimen sebesar 97, sedangkan nilai untuk kelas kontrol diperoleh sebesar 94. Data tersebut sudah menunjukkan bahwa aspek mengidentifikasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol karena pada proses pembelajaran kelas eksperimen dan kontrol sama-sama dilakukan terjadi proses mencari dan saling bertukar pendapat terhadap pemecahan masalah.

Pada tahap pembelajaran *problem based learning*, mahasiswa di hadapkan pada masalah, di analisis, dan disimulasikan secara nyata dengan bantuan *software* teknik kontrol listrik berupa ECTS. Pendidik hanya sebagai fasilitator, pengamat jalanya kegiatan pembelajaran yang siswa lakukan dan telah siap membantu peserta didik apabila terjadi kesulitan selama proses pembelajaran *problem based learning*. Dosen juga membimbing mahasiswa dengan cara memberi petunjuk-petunjuk praktis sehingga siswa menjadi terpacu untuk dapat mengkonstruksi pemikiran sendiri. Mahasiswa mengamati dan kelompok saling berdiskusi dan menyampaikan pendapat masing-masing untuk dapat memecahkan permasalahan yang ada dalam presentasi kelompok. Kegiatan proses pembelajaran ini memprioritaskan keaktifan siswa sebagai modal untuk mereka berusaha mendapatkan hasil, dan sebagai pengalaman mereka dalam bertindak.

Pada kegiatan pembelajaran dengan *problem base learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa ECTS membuat kesempatan kepada siswa untuk belajar sungguh-sungguh dan adanya hubungan baik antara pendidik dan peserta didik, serta dapat menumbuhkembangkan potensi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam hal ini pendidik membantu peserta didik dalam mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membuat peserta didik berpikir tentang masalah dan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada solusi pemecahan masalah. Penyelidikan dalam rangka menemukan solusi permasalahan juga didukung dengan pertukaran ide-ide secara bebas antar anggota dalam kelompok.

Tahap ketiga kemampuan berpikir kritis meliputi kemampuan menganalisis (*analysis*). Nilai rata-rata aspek analisis pada kelas eksperimen sebesar 97 jauh lebih tinggi dibanding nilai rata-rata aspek

analisis pada kelas kontrol yaitu 93. Hal tersebut terjadi karena proses konstruktivis pada diri siswa muncul dengan baik pada kelas eksperimen dibanding dengan kelas kontrol. Dosen memberikan kesempatan kepada kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka di depan kelas. Tahap ini memperlihatkan kemampuan mahasiswa untuk berkomunikasi dan mengambil kesimpulan dari permasalahan yang telah mereka diskusikan dengan baik. Mahasiswa yang telah bekerja dalam kelompok berusaha semaksimal mungkin mempresentasikan hasil mereka. Tingkat pemahaman serta motivasi mahasiswa yang bagus dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, dengan demikian keterampilan-keterampilan dapat terlaksana dengan optimal.

Tahapan ketiga kemampuan berpikir kritis meliputi mengevaluasi. mahasiswa akan mengetahui materi mana yang sudah dipahami dan belum dipahami, disini aspek berpikir pada tahap mengevaluasi dapat terlatih dan dosen sebagai fasilitatornya. Nilai rata-rata aspek mengevaluasi kelompok eksperimen sebesar 99 lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok kontrol sebesar 95. Nilai rata-rata nilai kelompok eksperimen lebih besar dibanding dengan nilai rata-rata kelompok kontrol.

Tahap kelima pembelajaran yang terakhir yaitu merumuskan dari hasil pemecahan masalah. Tahap ini mahasiswa mengungkapkan gagasan-gagasan dan pola berpikir yang digunakan untuk dirumuskan terkait permasalahan tentang mata kuliah teknik pengendali. Dosen sebagai fasilitator memberikan evaluasi mengenai pembelajaran yang telah berlangsung. Dosen juga memperlihatkan perkembangan tingkat pemahaman mahasiswa sehingga tidak terjadi kesalahpahaman selama menjalankan proses belajar. Evaluasi dilakukan dengan memberi pertanyaan berwujud soal-soal uraian yang harus dikerjakan mahasiswa terkait mata kuliah teknik pengendali setiap pertemuan. Tahap ini memperlihatkan sejauh mana mahasiswa dapat merumuskan masalah dengan materi yang telah dipelajari.

Dengan demikian ternyata beberapa aspek sangat berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada saat pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa ECTS mata kuliah teknik pengendali. Pembelajaran *Problem Based Learning* terdiri dari tahapan-tahapan proses belajar yang dapat menumbuhkembangkan potensi individu terhadap kemampuan berpikir kritis, kemandirian siswa, dan bekerja sama di dalam kelompok. Hal ini sejalan dengan penelitian Adnyana (2009) mengatakan bahwa pengaruh pembelajaran dengan pembelajaran *Problem Based Learning* dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik ditandai dengan adanya keterampilan merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan induksi, dan memberikan penilaian. Peserta didik memberikan respon positif terhadap penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dimana hasil perhitungan uji T sebesar 0,972 menyimpulkan bahwa H_0 diterima.

Berdasarkan hasil penelitian dan beberapa penelitian yang relevan menunjukkan bahwa pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa ECTS berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa semester 3 mata kuliah teknik pengendali di jurusan pendidikan teknik elektro. Salah satu karakteristik pembelajaran ini yang berupa kegiatan pemecahan masalah dengan membuktikan masalah tersebut dari teori secara nyata dengan adanya

berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS. Kegiatan pembelajaran tersebut dapat menstimulus perkembangan berpikir kritis dari masalah yang di kaji secara teori dan dibuktikan dengan *software* EKTS tersebut.

KESIMPULAN

Pada perolehan hasil penelitian didapat bahwa rata-rata hasil yang diperoleh pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS sebesar 81,052 sedangkan rata-rata hasil yang diperoleh pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran ceramah sebesar 72,69. Kemudian hasil perhitungan uji-t menunjukkan bahwa nilai signifikan didapat sebesar $0,012 < 0,050$. Berdasarkan ketentuan uji t bahwa hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,823 < 2,024$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat diambil simpulan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* simulasi teknik kontrol listrik EKTS terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa semester 3 di jurusan pendidikan teknik elektro. Secara deskriptif dapat dikatakan bahwa hasil pencapaian kemampuan berpikir kritis mahasiswa mata pembelajaran teknik pengendali yang menggunakan pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software* teknik kontrol listrik berupa EKTS lebih meningkat dibanding pembelajaran ceramah.

DAFTAR RUJUKAN

- Adnyana. (2009). Meningkatkan Kualitas Aktivitas Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa Kelas X-5 Sma Negeri 1 Banjar Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Kerta Mandala Dinas Pendidikan Kabupaten Buleleng*, 3(1).
- Astarin, R. E. D., & Joko. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Software EKTS. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05(1), 23–29. Diakses di <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/13156>
- Damayanti, R., & Karyanto, P. (2011). Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning Berbasis Media Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kebakkramat Tahun Pelajaran 2010/2011. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3, 17–25. Diakses di <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/bio/article/view/1391>
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *University of Illinois*, 2–4.
- Glazer, E. (2001). *Problem Based Instruction*. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*.
- H. Russell Searight, P., & Barbara K. Searight, P. (2009). Implementing Problem-Based Learning in an Undergraduate Psychology Course. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 4(1), 69–76.

Diakses di <https://eric.ed.gov/?id=EJ864287>

- Halliyev, Veppa, & Erdal, H. (2005). *Electrical Control Techniques Simulator*. Diakses di <https://veppa.com/ekts/>
- Ibrahim, M. (2000). *Pengajaran Berdasarkan Masalah. Pusat Sains dan Matematika Sekolah*. Surabaya: PPS Unesa.
- Lau, J. Y. F. (2011). *An Introduction to Critical Thinking and Creativity: Think More, Think Better*. Diakses di <http://dx.doi.org/10.1002/9781118033449>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories an educational Perspective, sixth edition*. Boston: Person Education Inc.
- Scriven, M., & Paul, R. (2007). *Defining Critical Thinking. The critical thinking community: foundation for critical thinking*. Diakses di http://www.criticalthinking.org/aboutCT/define_critical_thinking.cfm
- Sugiyono. (2008). *etode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tomlinson, C. A., & Moon, T. R. (2013). *Assessment and Student Success in a Differentiated Classroom*. New York: Ascd.
- Trianto. (2010). *Model-model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Undang-undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi. (n.d.).
- Williams, J. D., & Williams, J. (2011). *How Science Works Teaching and Learning in the Science Classroom*. New York: Continuum.