

PENGARUH PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PRAKTIKUM MEKATRONIKA BERBASIS PROYEK TERHADAP KELANCARAN TUGAS AKHIR MAHASISWA D III DAN D IV TEKNIK ELEKTRONIKA

Endang Darwati
Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung
Email: endang.darwati@polban.ac.id

Abstrak

Tugas Akhir (TA) adalah proyek akhir yang wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa. Kelancaran mahasiswa dalam mengerjakan tugas akhir ini ditentukan oleh banyak faktor diantaranya adalah penguasaan mata kuliah pada semester-semester sebelumnya, kelancaran dana, pengalaman *problem solving*, kemampuan dalam manajemen waktu, kemampuan komunikasi baik dengan dosen pembimbing, rekan-rekan mahasiswa serta pihak-pihak lain yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Pengalaman *problem solving*, kemampuan dalam manajemen waktu, kemampuan komunikasi bisa didapatkan di mata kuliah lain maupun di organisasi yang diikuti oleh mahasiswa. Sejak tahun 2011, Mata kuliah praktikum mekatronika selalu menerapkan metode pembelajaran berbasis proyek. Proses pembelajaran berbasis proyek pada pelaksanaannya memiliki tahapan yang sama dengan tahapan pelaksanaan proyek akhir mahasiswa. Evaluasi terhadap pelaksanaan praktikum mekatronika selalu dilakukan setiap akhir semester dan selalu dikembangkan konsep-konsep baru untuk pembelajaran selanjutnya. Se jauh ini, evaluasi terhadap mata kuliah itu sendiri, hasilnya positif, banyak mahasiswa yang merasa banyak peningkatan kemampuan setelah mengikuti proses belajar berbasis proyek ini. Hanya saja, belum pernah dilakukan evaluasi tertulis pengaruh metode pembelajaran ini terhadap kelancaran tugas akhir mahasiswa. Maka penelitian ini dilaksanakan untuk mengevaluasi sejauh mana pengaruh pembelajaran praktikum mekatronika berbasis proyek ini pada kelancaran tugas akhir mahasiswa. Dari hasil kuisioner rata-rata responden menyatakan bahwa metode pembelajaran praktikum mekatronika berbasis proyek memberikan pengaruh yang positif pada kelancaran tugas akhir mereka.

Kata Kunci : mekatronika, project based learning, tugas akhir

I. PENDAHULUAN

Tugas Akhir (TA) adalah suatu proyek akhir kuliah program D III dan D IV yang setingkat dengan mata kuliah dengan beban 4 dan 6 SKS. TA tersebut dilaksanakan oleh 1 (satu) atau beberapa orang dan dibimbing oleh dosen yang memiliki kompetensi dan kualifikasi yang sesuai. Tugas Akhir ini wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa.

Pembuatan TA tersebut diharapkan dapat mengaktualisasikan kemampuan mahasiswa untuk mampu mengorganisir pengetahuan yang telah dimiliki atau yang dipelajari untuk menjadikan dirinya sebagai tenaga ahli yang profesional, sesuai dengan spesialisasinya secara komprehensif.

Topik pembahasan dalam TA mahasiswa dapat dikelompokkan dalam:

Desain dan Manufaktur

Topik ini direalisasikan dengan mengembangkan cara bekerja yang profesional pada mahasiswa dengan landasan berfikir dalam mengumpulkan, memilih, mengolah (analisis) secara sederhana, menyusun dan memutuskan, dalam sebuah dokumen detail yang siap untuk diterapkan. Kegiatan tersebut dapat didukung perangkat lunak yang sesuai dengan permasalahan terapan yang dihadapi.

Kaji Analisis Terapan

Kajian pada topik ini, lebih menitik beratkan pada identifikasi dan penentuan akar masalah serta pengidentifikasian faktor-faktor yang berkontribusi pada sebuah permasalahan. Kegiatan ini diakhiri dengan proses pembuatan dokumen hasil analisis terapan dalam bentuk laporan dan dokumen pendukung lainnya.

Tugas Akhir ini disarankan dapat didasarkan pada point berikut a) waktu yang diperlukan dan b) *taxonomy bloom* dari mata pelajaran tersebut. Selain hal tersebut, mata kuliah pendukung dapat diberikan misalnya teknik tata tulis ilmiah dan keluaran berupa proposal Tugas akhir.

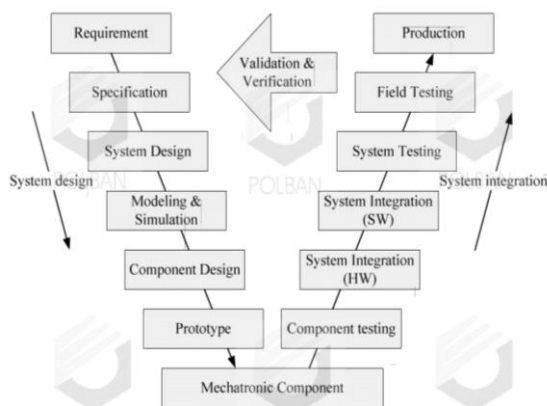
Dalam pelaksanaannya, Tugas Akhir terbagi atas beberapa tahap kegiatan, sebagai berikut: pengajuan topik/judul, pengajuan proposal, melaksanakan seminar proposal, melaksanakan seminar kemajuan dan atau kesiapan sidang, melaksanakan sidang TA, dan penilaian Akhir. Kerangka pemikiran topik tugas akhir adalah *pertama*, membuat karya rancang bangun alat/*software* (perangkat lunak) sesuai dengan kebutuhan *stakeholders* (industri, publik, komersial, dsb.). *Kedua*, membuat karya rancang bangun berdasarkan konsep/ide dosen dan sesuai dengan kebutuhan *stakeholders*. *Ketiga*, membuat usulan/program penyelesaian masalah peningkatan proses produksi atau produktifitas

(organisasi/sdm) berdasarkan studi kasus yang diperoleh dari *stakeholders*. *Keempat*, membuat usulan/program untuk peningkatan efisiensi proses produksi yang sesuai dengan kebutuhan *stakeholders* (Panduan TA Polban, 2015).

Project Based Learning Pada Mata Kuliah Praktikum Mekatronika

Mekatronika adalah bidang ilmu yang merupakan gabungan dari empat disiplin ilmu yaitu ilmu mekanik, ilmu elektronik, ilmu kendali, dan ilmu komputer. Sebagai multidisiplin, pembelajaran mekatronika lebih menekankan pada aspek penggabungan dari pengetahuan atau skill yang telah ada untuk merancang sistem mekatronika. Keempat bidang pendukung mekatronika, umumnya telah diajarkan pada program studi Teknik Elektronika. Oleh karena itu tujuan utama pembelajaran praktikum mekatronika adalah memberi wawasan perancangan dengan menggabungkan keempat bidang pembentuk mekatronika (Noor Cholish etc, 2011).

Perancangan Sistem Mekatronika Perancangan sistem mekatronika dapat dilaksanakan dengan berpedoman pada model V seperti tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Sistem Mekatronika

Perancangan sistem mekatronika diawali dengan penentuan requirement dan spesifikasi. Requirement umumnya diberikan oleh pengguna/pemesan/pembeli, sedangkan spesifikasi diberikan oleh perancang sistem mekatronika sebagai jawaban atas requirement. Berdasarkan requirement dan spesifikasi, dirancanglah sistem secara umum yang selanjutnya dibagi-bagi dalam bagian mekanik, elektronik, kendali, dan komputer. Tiap bagian selanjutnya dimodelkan dan disimulasikan dengan software, seperti SolidWork, Electronic WorkBench, dan Matlab.

Pada tahap component design, dirancang bagian-bagian mekatronika secara lebih rinci yang merupakan pengembangan dari rancangan yang telah dimodelkan dan disimulasikan. Hasil

rancangan ini kemudian dibuat prototipenya dan menjadi mechatronic component.

Sebelum proses integrasi, setiap bagian sistem diuji secara terpisah. Setelah itu, dilakukan integrasi hardware dan software. Sistem mekatronika yang telah jadi perlu diuji baik pengujian sistem maupun field testing. Hasil field testing umumnya berupa sertifikat atau dokumen yang menjadi dasar kelayakan sistem mekatronika tersebut dapat diproduksi.

Pelaksanaan PBL Mata Kuliah Praktikum Mekatronika

Praktikum mekatronika dengan metoda PBL dilaksanakan dengan urutan sebagai berikut:

Menentukan Topik Proyek

Berikut adalah kriteria proyek yang sesuai dengan praktikum mekatronika menggunakan PBL: *pertama*, memenuhi syarat sebagai sistem mekatronika yaitu mempunyai bagian mekanik, elektronik, sistem kendali dan computer. *Kedua*, dapat dikerjakan oleh mahasiswa dengan dukungan pengetahuan dari mata kuliah yang telah diajarkan. *Ketiga*, memenuhi Garis-garis Besar Program Pembelajaran. *Keempat*, memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam Project Based Learning. *Kelima*, dapat dikerjakan dengan menggunakan alat dan komponen yang tersedia. *Keenam*, dapat dikerjakan dengan biaya terjangkau dan dalam waktu 1 semester

Pendefinisian Sistem

Setelah mendapatkan ide proyek, mahasiswa akan menjabarkan ide proyek tersebut. System yg ingin mereka wujudkan dijabarkan secara global.

Desain

Pada tahap ini, mahasiswa mulai menjabarkan system berdasarkan bagian-bagian penyusun mekatronika yaitu bagian mekanik, elektronika, kendali dan computer. Penjabaran semakin detil perbagian, karena desain inilah yang nanti akan diwujudkan pada tahap selanjutnya.

Implementasi

Pada tahap ini mahasiswa akan mengimplementasikan desain yang sudah mereka buat.

Uji Sub Sistem dan System secara keseluruhan

Produk yang sudah selesai dibuat, akan diuji masing-masing bagiannya yaitu, bagian mekanik, elektronik, kendali dan computer. Setelah pengujian sub system, akan dilakukan pengujian secara keseluruhan.

Dokumentasi

Setelah produk selesai dibuat, maka mahasiswa harus membuat dokumentasi akhir dari produk yang sudah mereka buat (Noor Cholish B., 2011).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana keterkaitan metode pembelajaran

berbasis proyek untuk praktikum mekatronika dengan kelancaran tugas akhir mahasiswa DIII dan DIV teknik elektronika. Hasil penelitian ini akan menjadi batu pijakan pengembangan metode pembelajaran ini pada tahun-tahun berikutnya.

Penelitian ini dilaksanakan di program studi DIII dan DIV Teknik Elektronika Polban, dengan waktu penelitian mulai dari bulan Agustus 2016 sampai dengan bulan Desember 2016.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi antara penelitian kualitatif dan kuantitatif. Creswell, 2013, menjelaskan bahwa metode penelitian campuran (*mixed*) bersifat *pre-determined* (sudah ditentukan sebelumnya) dan berkembang dinamis. Pengumpulan data dilakukan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan tertutup dan terbuka. Analisis data dilakukan secara kuantitatif (analisis statistik) dan secara kualitatif (tekstual) (Creswell, 2013).

Populasi dalam penelitian ini alumni program studi DIII dan D IV yang lulus tahun 2013-2016. Sampel yang digunakan sebanyak 23 orang responden.

Sugiyono, 2016: 504, menerangkan bahwa pengambilan data dalam penelitian kombinasi bisa dilakukan secara kuantitatif dengan cara kuisisioner dan dokumentasi, juga dilakukan dengan cara kualitatif yaitu melalui wawancara, observasi dan dokumentasi.

Creswell, 2009, juga menjelaskan bahwa teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi melalui kuisisioner dan wawancara langsung terhadap target penelitian.

Pengambilan data dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan instrumen kuisisioner online melalui fasilitas google form. Instrumen ini dibuat untuk mengukur tingkat kelancaran responden dalam mengikuti proses penyelesaian tugas akhir.

Di dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk data kuantitatif adalah kuisisioner. Skala pengukuran yang digunakan dalam hal ini adalah skala Likert.

Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena social. Dengan skala Likert, variable yang diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Jawaban setiap item instrument mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negative. Untuk keperluan analisis kuantitatif maka jawaban itu diberi skor. Instrumen dalam skala Likert bisa disajikan dalam bentuk checklist atau pilihan ganda (Sugiyono, 2016).

Di dalam penelitian ini, kuisisioner dibagi kedalam 2 bagian yaitu pertanyaan tertutup dan terbuka. Pertanyaan tertutup berupa pilihan ganda yang menggunakan skala Likert dengan 4 gradasi yaitu sangat positif (*variable*), positif

(*variable*), kurang positif (*variable*), tidak positif (*variable*).

Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis statistik inferensial yaitu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi.

Data yang sudah diambil, dianalisis terlebih dahulu untuk masing-masing responden dan untuk masing-masing nomor pertanyaannya. Hal ini berlaku untuk semua komponen dalam instrument yang digunakan yaitu pertanyaan tertutup, dan terbuka.

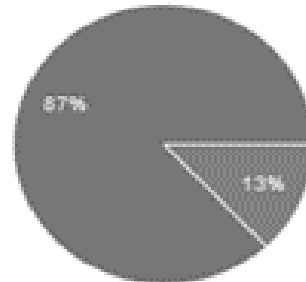
Setelah diperoleh data masing-masing nomor dan responden, maka diambil rata-rata nilai dari semua data yang diperoleh. Data rata-rata nilai inilah yang nanti akan diambil sebagai dasar untuk menarik kesimpulan apakah implementasi proyek ini berhasil atau tidak.

Validasi data yang sudah diperoleh dilakukan dengan teknik validitas isi. Data yang sudah diperoleh dari instrument bagian A (pertanyaan tertutup) akan divalidasi dengan instrument bagian B (pertanyaan terbuka).

III. HASIL PENELITIAN

Pertanyaan tertutup di dalam kuisisioner ini ada 11 butir. Pertanyaan ini diberikan untuk mengukur sejauh mana pengaruh dari praktikum mekatronika berbasis proyek terhadap kelancaran pelaksanaan tugas akhir mahasiswa. Berikut pertanyaan dan hasil kuisisioner secara lengkapnya:

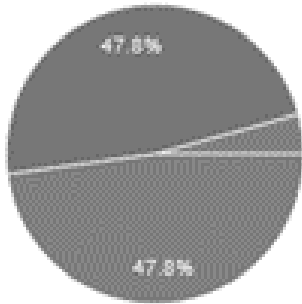
- Apakah yang Anda rasakan ketika mengikuti praktikum Mekatronika dengan metode Project Based Learning?



Gambar 2. Kuisisioner butir 1

Sebanyak 87% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL menyenangkan, dan sebanyak 13% menyatakan sangat menyenangkan.

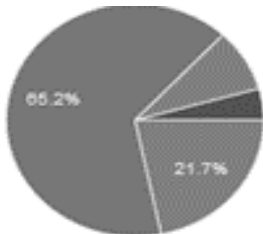
- Menurut pendapat Anda apakah praktikum dengan metode PBL ini menantang?



Gambar 3. Kuisiener butir 2

Sebanyak 47,8% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL sangat menantang, 47,8% responden menyatakan menantang dan sebanyak 4,4% menyatakan kurang menantang.

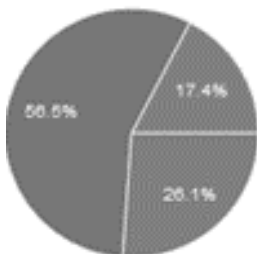
- Menurut Anda, apakah metode PBL ini bermanfaat untuk mata kuliah lain?



Gambar 4. Kuisiener butir 3

Sebanyak 65,2% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL bermanfaat, 21,7% responden menyatakan sangat bermanfaat, sebanyak 8,7% menyatakan kurang bermanfaat dan sebanyak 4,4% menyatakan tidak bermanfaat.

- Menurut Anda, apakah metode PBL ini berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan menulis, baik itu proposal maupun laporan?

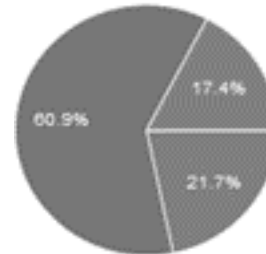


Gambar 5. Kuisiener butir 4

Sebanyak 56,5% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan menulis, 26,1% responden menyatakan sangat berpengaruh,

dan sebanyak 17,4% menyatakan kurang berpengaruh.

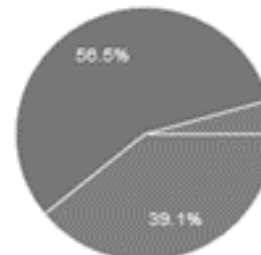
- Menurut anda apakah metode PBL ini berpengaruh positif terhadap kemampuan memahami jurnal dan sumber-sumber ilmiah lainnya?



Gambar 6. Kuisiener butir 5

Sebanyak 60,9% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan memahami jurnal dan sumber-sumber ilmiah lainnya, 21,7% responden menyatakan sangat berpengaruh, dan sebanyak 17,4% menyatakan kurang berpengaruh.

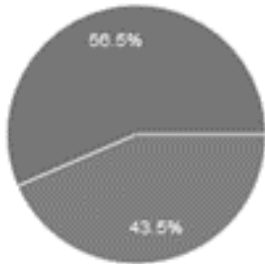
- Menurut anda apakah metode PBL ini berpengaruh positif terhadap kemampuan memecahkan permasalahan (problem solving)?



Gambar 7. Kuisiener butir 6

Sebanyak 56,5% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan memecahkan permasalahan (*problem solving*), 39,1% responden menyatakan sangat berpengaruh, dan sebanyak 4,3% menyatakan kurang berpengaruh.

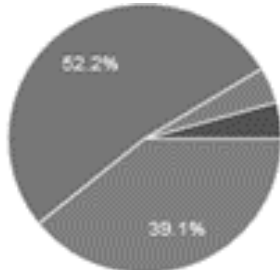
- Menurut anda apakah metode PBL ini berpengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi (diskusi, presentasi, dll)?



Gambar 8. Kuisisioner butir 7

Sebanyak 56,5% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi (diskusi, presentasi, dll), dan 43,5% responden menyatakan sangat berpengaruh.

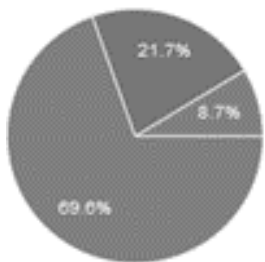
- Apakah pengalaman PBL Mekatronika memberikan pengaruh positif terhadap kelancaran pelaksanaan tugas akhir Anda?



Gambar 9. Kuisisioner butir 8

Sebanyak 52,2% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL berpengaruh positif terhadap kelancaran pelaksanaan tugas akhir, 39,1% responden menyatakan sangat berpengaruh, sebanyak 4,35% menyatakan kurang berpengaruh dan sebanyak 4,35% menyatakan tidak berpengaruh.

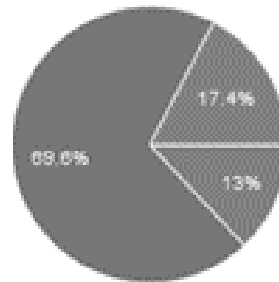
- Berapa lama Anda menyelesaikan tugas akhir dari mulai pengajuan proposal sampai sidang?



Gambar 10. Kuisisioner butir 9

Sebanyak 69,6% responden menyatakan bahwa mereka menyelesaikan tugas akhir dari mulai proposal sampai sidang akhir kurang dari 6 bulan, 21,7% menyatakan menyelesaikan tugas akhir selama 6 bulan, dan sebanyak 8,7% menyatakan menyelesaikan tugas akhir antara 6-9 bulan.

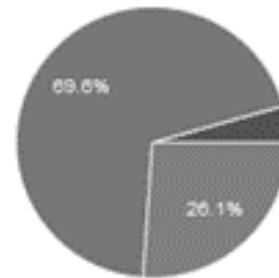
- Kapan Anda mengikuti sidang tugas akhir?



Gambar 11. Kuisisioner butir 10

Sebanyak 69,6% responden menyatakan bahwa mereka menyelesaikan tugas akhir dari mulai proposal sampai sidang akhir kurang dari 6 bulan, 13% menyatakan menyelesaikan tugas akhir selama 6 bulan, dan sebanyak 17,4% menyatakan menyelesaikan tugas akhir antara 6-9 bulan.

- Menurut Anda apakah metode praktikum mekatronika dengan PBL ini layak untuk dilanjutkan?



Gambar 12. Kuisisioner butir 11

Sebanyak 69,6% responden menyatakan bahwa praktikum mekatronika dengan metode PBL layak untuk dilanjutkan, 26,1% responden menyatakan sangat layak, dan sebanyak 4,3% menyatakan tidak layak untuk dilanjutkan.

Pertanyaan terbuka di dalam kuisisioner ini ada 2 butir yaitu No. 12 dan 13. Pertanyaan ini dibuat untuk memvalidasi bahwa proses pembelajaran praktikum mekatronika berpengaruh positif terhadap kelancaran tugas akhir mahasiswa D III dan D IV Elektronika. Berikut hasil kuisisioner lengkapnya: Bagian PBL Mekatronika yang manakah yang banyak berpengaruh pada pelaksanaan tugas akhir? (design dan implementasi proyek, pembuatan proposal dan laporan, manajemen waktu dan tim, presentasi tiap sesi dan presentasi akhir)

Dari hasil pengolahan data No. 12, ketika responden diberikan pertanyaan bagian atau tahapan manakah dari PBL Mekatronika yang banyak berpengaruh pada kelancaran tugas akhir mereka. Berikut hasil rangkumannya: 20 orang responden menyatakan design dan implementasi

proyek, 7 orang responden menyatakan manajemen waktu dan tim, 3 orang responden menyatakan presentasi akhir dan 2 orang responden menyatakan pembuatan proposal.

Pertanyaan terbuka yang terakhir diajukan adalah saran dan kritik yang ingin disampaikan oleh responden. Berikut hasil rangkumannya:

Pertama, ide proyek berupa tantangan langsung di lingkungan kampus dari mulai yang paling sederhana tapi bermanfaat. Ide proyek juga harus memiliki nilai jual. Ide proyek juga lebih diperluas lagi.

Kedua, pembagian kelompok sebaiknya merata dari sisi kemampuan akademisnya, juga dibagi oleh dosen, karena mahasiswa biasanya memilih kelompok dimana anggotanya yang sudah saling kenal saja.

Ketiga, pemantauan dari dosen harus ditingkatkan pada setiap prosesnya

Keempat, penjelasan tahap-tahap pembelajaran setiap minggu serta progress tiap minggu harus dijelaskan lebih detil lagi.

IV. KESIMPULAN

Dari seluruh hasil kuisisioner yang telah diajukan, rata-rata responden menyatakan bahwa metode pembelajaran praktikum mekatronika berbasis proyek memberikan pengaruh yang positif pada kelancaran tugas akhir mereka. Bagian yang paling banyak mendukung kelancaran tugas akhirnya adalah pengalaman

ketika membuat design dan saat implementasi proyeknya. Responden juga menyatakan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek ini layak untuk dilanjutkan dengan catatan ada beberapa perbaikan di dalamnya yaitu perbaikan tentang ide proyeknya, pembagian kelompok, pengontrolan, keaktifan dosen serta penjelasan detil di awal proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Noor Cholis B & Edi Rakhman, *Penerapan Metoda Project Based Learning (PBL) Pada Praktikum Mekatronika*, Industrial Research Workshop and National Seminar 2011
- Panduan Tugas Akhir Politeknik Negeri Bandung, revisi 05 Maret 2015
- Noor Cholis Basjaruddin, *Pembelajaran Mekatronika Berbasis Proyek*, Penerbit Deepublish (CV Budi Utama), Yogyakarta:2015
- John W. Creswell, *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Pendekatan Kuantitatif, dan Mixed*, Cetakan Ketiga, Pustaka Pelajar, Yogyakarta: 2013
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*, Cetakan ke delapan, Alfabeta, Bandung:2016)
- Creswell, *Research Design*, Sage Publications, California, 2009