



PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL
BELAJAR SISWA PADA MATERI POKOK SUHU DAN KALOR DI KELAS X SEMESTER II SMA
NEGERI 3 BINJAI T.P. 2015/2016

Masringgit Marwiyah Nst dan Sehat Simatupang

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

masringgitmarwiyah_nst@yahoo.co.id

Diterima: Desember 2016. Disetujui: Januari 2017. Dipublikasikan: Februari 2017

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor di kelas X SMA negeri 3 Binjai T.P. 2015/2016. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan populasi seluruh siswa kelas X SMA Negeri 3 Binjai yang terdiri dari 8 kelas. Sampel penelitian diambil 2 kelas yang ditentukan dengan teknik cluster random sampling, yaitu Kelas X-1 dengan menggunakan model PBL berbasis peta konsep dan kelas X-4 dengan menggunakan pembelajaran konvensional, jumlah siswa masing-masing tiap kelas 33 orang. Desain yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu : 1) tes hasil belajar dalam bentuk esai 10 soal yang telah dinyatakan valid oleh validator dan instrumen. 2) lembar observasi aktivitas belajar siswa. Untuk menguji hipotesis digunakan uji beda (uji t), setelah uji prasyarat dilakukan, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas maka dapat dikatakan ada pengaruh model PBL terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor di SMA Negeri 3 Binjai T.P. 2015/2016

Kata Kunci : *problem based learning, hasil belajar, aktivitas, suhu dan kalor.*

ABSTRACT

This research is aimed to determine the effect of problem based learning (PBL) model based on physics learning outcomes of students in the subject matter temperature and heat for X class SMA Negeri 3 Binjai T.P 2015/2016. The study was quasi-experimental with the entire population of tenth grade students of SMA Negeri 3 Binjai consisting of 8 classes. Samples were taken 2 classes are determined by random cluster sampling technique, the class X-1 by using PBL model based on concept maps and class X-4 using conventional learning, 33 students in each class. The instrument used in this study was twofold: 1) achievement test in the form of essay test form number about 10 question that have been declared valid by the validator and instruments. 2) observation sheet student learning activities. To test the hypothesis used different test (t test), after the prerequisite test is done, the test of normality and homogeneity tests it can be said there is the influence of PBL model outcomes of students in the subject matter of temperature and heat field in SMA Negeri 3 Binjai 1 T.P. 2015/2016.

Keywords: *problem based learning, learning outcomes, activities, temperature and heat.*

PENDAHULUAN

Pendidikan sebagai salah satu sektor yang paling penting dalam pembangunan nasional dan dijadikan andalan utama untuk berfungsi semaksimal mungkin dalam meningkatkan kualitas hidup dan sumber daya manusia Indonesia. Pendidikan yang dikelola dengan tertib, teratur, efektif, dan efisien akan mampu mempercepat proses pembudayaan bangsa pada penciptaan kesejahteraan umum dan pencerdasan kehidupan bangsa Indonesia (Ikhsan, 2014).

Hasil wawancara peneliti kepada guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 3 Binjai. Nilai ulangan fisika adalah nilai hasil belajar siswa masih di bawah standart, dimana hanya 45% siswa yang memiliki nilai KKM = 75, sedangkan 55% siswa selebihnya memiliki nilai di bawah 60. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti terhadap siswa kelas X di SMA Negeri 3 Binjai yang dilakukan peneliti pada tanggal 6 Januari 2016, Fisika masih dianggap sebagai matapelajaran yang sulit dan kurang dimengerti. Hasil angket yang disebarakan kepada 40 siswa di kelas X, diperoleh 75% siswa menganggap fisika tidak menarik dan tidak menyenangkan, 86,47% siswa menganggap fisika sulit dan membosankan, 20% siswa menganggap fisika menarik dan menyenangkan, 12,5% siswa menganggap fisika tidak sulit dipahami dan tidak membosankan. Materi pelajarannya membosankan dan dianggap sulit sehingga nilai rata-rata siswa pada semester lalu hanya mencapai 65, masih di bawah nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 75 untuk mata pelajaran fisika. Hal ini disebabkan karena siswa kurang memahami konsep dalam fisika, Pembelajaran fisika masih dominan dilakukan oleh guru, guru lebih sering menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan latihan soal. Penyampaian materi fisika lebih dominan pada persamaan-persamaan matematik yang kurang menarik.

Kendala yang dihadapi guru yaitu kurang memanfaatkan fasilitas lab dengan sepenuhnya. Ketersediaan alat-alat untuk melakukan praktikum di laboratorium sekolah sudah ada, hanya saja ruangnya yang kurang memadai dan keterbatasan waktu dalam melakukan praktikum, sehingga praktikum tidak

berjalan dengan maksimal. Selama 1 semester guru hanya melakukan praktikum dengan presentase 40% dari materi yang di sajikan, sehingga siswa tidak mendapatkan pengalaman langsung dalam belajar dan mereka belum bisa sepenuhnya mengaitkan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari. Uraian masalah-masalah di atas menyebabkan hasil belajar kognitif tinggi siswa kurang memuaskan maka perlu di lakukan upaya untuk mengatasi masalah tersebut, salah satunya adalah dengan menerapkan model yang menjangkau lebih jauh kreatifitas dan keaktifan siswa agar siswa lebih mengasah keterampilan berfikir tingkat tinggi seperti keterampilan menyelidiki, mengatasi masalah dan belajar mandiri.

Upaya untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan mengembangkan model pembelajaran yang efektif, yang melibatkan siswa secara aktif, memperhatikan kemampuan siswa dan menggunakan alat peraga yang tepat, maka salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan model *problem based learning (PBL)* menggunakan peta konsep.

Model *problem based learning* di sini siswa dituntut untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian menganalisis dan mencari solusi dari permasalahan yang ada, mengorientasikan siswa kepada masalah, multidisiplin, menuntut kerjasama dalam penelitian, dan menghasilkan karya.

Berdasarkan Uraian di atas penulis berkeinginan melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor di kelas x semester II SMA Negeri 3 Binjai T.P. 2015/2016”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kelas X SMA Negeri 3 Binjai semester genap Tahun Pelajaran 2015/2016. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 3 Binjai. Sampel penelitian adalah sebagian dari populasi. Sampel dalam penelitian ini 2 kelas yang diambil secara *cluster random* sampling yaitu penarikan sampel dengan proses

pengacakan yang disajikan sebagai 1 kelas eksperimen (X_a) dengan model *problem based learning* dan 1 kelas kontrol (X_b) dengan model pembelajaran konvensional dan diperoleh kelas X-4 sebagai kelas kontrol dan kelas X-1 sebagai kelas eksperimen, jumlah siswa masing-masing berjumlah 33 orang.

Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberi perlakuan berbeda. Model *problem based learning* di kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Desain penelitian ini dapat dilihat pada table 1 berikut ini:

Tabel 1. *Two Group Pretes-Posttes Design*

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	T ₁	X _a	T ₂
Kontrol	T ₁	X _b	T ₂

T₁ = Pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

T₂ = postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₁ = Perlakuan yang diberi pada kelas eksperimen

X₂ = Perlakuan yang diberikan pada kelas kontrol

Alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar berbentuk pilihan berganda dan observasi. Tes hasil belajar ini digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa pada tingkat kognitif. Selama pembelajaran berlangsung dilakukan observasi untuk mengetahui aktivitas belajar siswa.

Pengujian hipotesis yang dikemukakan, dilaksanakan dengan membandingkan rata-rata skor hasil belajar yang dicapai baik kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Data yang diperoleh ditabulasikan kemudian dicari rata-ratanya. Sebelum dilakukan penganalisisan data, terlebih dahulu ditentukan skor masing-masing kelompok sampel lalu dilakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menghitung nilai rata-rata dan simpangan baku
- Uji Normalitas
- Uji Homogenitas
- Pengujian Hipotesis (Uji t)

Pengujian hipotesis dengan uji t digunakan bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right)}} \quad (\text{Sudjana, 2012})$$

Analisis data menunjukkan bahwa, $t < t_{1-\alpha}$ atau nilai t hitung yang diperoleh lebih dari $t_{1-\alpha}$, maka hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Dimana:

H_0 : Hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional pada materi pokok suhu dan kalor.

H_a : Hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model *problem based learning* pada materi pokok suhu dan kalor.

Dapat diambil kesimpulan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih besar daripada hasil belajar siswa kelas kontrol, maka model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes kelas eksperimen sebesar 40,57 dan nilai rata-rata pretes kelas kontrol sebesar 40,71. Rincian nilai pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol diringkas dalam tabel 2.

Tabel 2. Data Nilai Pretes Kelas Eksperimen dan Pretes Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Ni lai	Frekuensi	Rata-rata	No	Nilai	Frekuensi	Rata-rata
1	30	2	45,60	1	32	5	46,42
2	32	3		2	35	2	
3	35	2		3	41	3	
4	41	5		4	45	4	
5	45	4		5	48	7	

6	48	6		6	51	4	
7	51	3		7	55	3	
8	55	5		8	58	3	
9	58	1		9	60	2	
10	60	2		Σ		33	
Σ		33		Σ		33	

Setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* konsep dan pada kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional, diperoleh bahwa rata-rata postes kelas eksperimen sebesar 69 dan rata-rata postes kelas kontrol sebesar 58,5. Rincian nilai postes ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Data nilai postes kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Nilai	Frekuensi	Rata-rata	No	Nilai	Frekuensi	Rata-rata
1	55	3	69	1	45	2	58,51
2	60	2		2	48	4	
3	63	3		3	50	3	
4	65	3		4	55	7	
5	68	4		5	60	6	
6	70	6		6	65	3	
7	72	4		7	68	3	
8	75	3		8	70	4	
9	77	3		9	75	1	
10	80	2					
Σ		33		Σ		33	

Hal ini berarti hasil belajar siswa pada kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 12,08 dan pada kelas eksperimen sebesar 23,4. Dari hasil ini tampak bahwa nilai postes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Pada pretes untuk melihat kesamaan kemampuan awal siswa dengan uji dua pihak. Hasil uji hipotesis dua pihak ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Perhitungan Uji Hipotesis Kemampuan Pretes

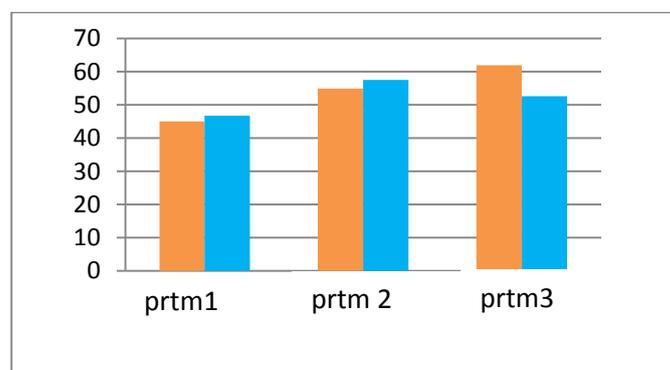
Data	Rata-rata	t _{hitung}	t _{tabel}	Kesimpulan
Pretes Kelas eksperimen	45,60	0,46	1,998	Ho diterima
Pretes Kelas kontrol	46,42			

Sedangkan untuk menguji hipotesis uji kemampuan postes, digunakan uji hipotesis satu pihak. Ringkasan uji hipotesis postes ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Perhitungan Uji Hipotesis Kemampuan Postes

Data	Rata-rata	t _{hitung}	t _{tabel}	Kesimpulan
Postes Kelas Eksperimen	69,00	23,31	1,63	Ada perbedaan yang signifikan
Postes Kelas Kontrol	58,51			

Observasi dilakukan selama kegiatan belajar mengajar yang dilakukan selama tiga kali pertemuan baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil observasi para observer seperti digambarkan dalam Gambar 1:



Gambar 1. Diagram Batang data aktivitas kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh model *problem based learning*

terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor di Kelas X Semester II SMA Negeri 3 Binjai T.P 2015/2016. Hal ini dapat dilihat dari perolehan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 69,00 dan rata-rata hasil belajar kelas kontrol sebesar 58,51. Hal ini sejalan dengan hasil observasi aktivitas antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dimana hasil observasi aktivitas di kelas eksperimen mengalami peningkatan dari pertemuan I sampai pertemuan III. Pengaruh model *problem based learning* memberikan perbedaan terhadap hasil belajar pada aspek pengetahuan tidak terlepas dari fase-fase model *problem based learning* yang berjalan selama proses belajar mengajar.

Model *problem based learning* memiliki lima fase. Adapun fase pertama yaitu memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa. Pada fase ini peneliti menjelaskan tujuan permasalahan, yang mana permasalahan yang disediakan dalam bentuk gambar ataupun video dan tentu saja merupakan masalah yang nyata dan ada di kehidupan sehari-hari siswa. Pada tayangan video ketika sebuah balon dipanaskan akan mengembang dan ketika didinginkan seketika balon tersebut menyusut sehingga pada fase ini ruang berpikir siswa menjadi lebih luas untuk mencari konsep untuk memecahkan masalah yang diberikan. Siswa pun sangat antusias melihat video yang ditampilkan dibuktikan dengan ada beberapa siswa menyampaikan hipotesis dari penyebab permasalahan dari video yang ditampilkan. Beberapa orang siswa mengatakan balon tersebut mengalami perubahan tekanan udara, Pertambahan volume gas, pemuaian, kenaikan suhu, dll. Pada fase ini peneliti juga membentuk siswa kedalam kelompok, mengarahkan serta memberikan motivasi peserta didik agar semuanya terlibat dalam memecahkan masalah yang diberikan. Setelah masing-masing siswa duduk di kelompoknya masing-masing, siswa mulai saling bertukar pikiran untuk memberikan hipotesis dari permasalahan yang diberikan.

Fase kedua dari model *problem based learning* yaitu mengorganisasikan siswa untuk meneliti. Pada fase kedua ini peneliti membantu siswa mendefinisikan masalah mengapa ketika sepeda yang diparkirkan di sekolah yang tidak beratap disiang hari yang sangat terik ban sepeda tersebut tiba-tiba meletus. Dalam hal ini siswa menghubungkan masalah yang disajikan dengan konsep pemuaian. Setiap siswa dari masing-masing kelompok saling memberikan tanggapan tentang hal-hal apa saja yang membuat penyebab dari meletusnya ban sepeda tersebut. Hasil dari buah pikiran yang telah disepakati oleh setiap kelompok itulah yang menjadi hipotesis pada masalah dan dituliskan pada LKS yang diwakilkan oleh notulen dari masing-masing kelompok.

Setelah peneliti membantu siswa mendefinisikan masalah, selanjutnya masuk pada fase ketiga yaitu membantu investigasi mandiri dan kelompok. fase ini peneliti mulai membantu siswa untuk menindaklanjuti masalah yang diberikan lewat praktikum yang tentunya berhubungan dengan masalah yang telah diberikan di awal ataupun pada fase pertama. Di fase ketiga ini siswa mengumpulkan literatur yang dibawa oleh masing-masing anggota kelompok sebagai bahan informasi ataupun referensi baik dari buku ataupun internet sehingga lebih memudahkan siswa dalam menemukan solusi serta penjelasan yang mendukung untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diminta pada praktikum. Fase keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Peneliti pun membantu siswa dalam mengembangkan informasi-informasi yang diperoleh siswa dari sumber yang relevan terkait masalah yang ada di LKS. Pada fase ini setiap kelompok mulai saling memberikan pendapat dan berdiskusi dalam menyusun hasil yang diperoleh setelah melakukan praktikum. Melalui fase keempat ini siswa menjadi terbiasa dalam memberikan pendapat terkait masalah dalam praktikum sehingga komunikasi antar sesama siswa pun menjadi lebih baik. Setelah masing-masing kelompok selesai menyusun hasil praktikumnya, saatnya perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan

hasil diskusi serta kesimpulan dari praktikum yang mereka dapat di depan kelas. Kegiatan ini sangat membantu dalam meningkatkan rasa percaya diri dan mental siswa untuk berani berdiri dan menyampaikan pendapatnya secara lisan di depan kelas.

Fase terakhir dari model *problem based learning* yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah, peneliti mulai memberikan refleksi terhadap hasil diskusi yang diperoleh siswa. Pada fase ini siswa lebih banyak mendengarkan dan mencatat evaluasi mengenai hipotesis, hasil dan kesimpulan yang dipresentasikan siswa sebelumnya. Dengan memperhatikan kegiatan pada setiap fase, para peserta didik akan lebih terlatih dalam mendiskusikan masalah, merumuskan hipotesis, menentukan fakta dari informasi yang relevan serta mendefinisikan isi pembelajaran itu sendiri. Artinya setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk membangun pengetahuannya berdasarkan analisa kelompok tentang permasalahan yang diberikan melalui LKS pada setiap praktikum. Melalui kelima fase model *problem based learning* ini, siswa dimampukan menganalisis dan menetapkan masalah, membuat hipotesis dan membuat referensi dengan cara mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber, dan menarik kesimpulan sendiri. Dengan demikian siswa menemukan dan mengalaminya sendiri otomatis akan jauh lebih lama mengingat dan lebih baik pemahamannya. Karena pemahamannya yang lebih inilah membuat siswa memecahkan masalah fisika dengan lebih baik. Hal ini didukung dengan hasil observasi aktivitas belajar siswa di kelas eksperimen yang terus mengalami peningkatan hingga termasuk kedalam kategori aktif.

Namun demikian selama penggunaan model ini masih ditemukan kendala pada pelaksanaan tiap fasenya. Salah satunya suasana kelas yang tidak kondusif pada pelaksanaan fase II mengorganisasikan siswa untuk meneliti, beberapa siswa yang hanya duduk diam ataupun tidak turut berpartisipasi dalam melaksanakan eksperimen dikelompoknya pada fase III, hal ini membuat penggunaan waktu menjadi tidak efisien. Terlebih lagi pada saat siswa mengembangkan hasil praktikum hanya dengan

menggunakan referensi yang terbatas dari buku paket saja. Meskipun demikian kendala-kendala ini dapat diminimalisir agar mendapatkan hasil belajar yang lebih baik dengan model pembelajaran yang sama. Kerja sama antara peneliti dengan guru mata pelajaran disekolah tersebut untuk bergabung agar selama penelitian berlangsung guru dapat melihat secara langsung suasana dan kegiatan belajar mengajar. Selain itu hal ini juga bermanfaat untuk peneliti sehingga peneliti dapat bertukar pikiran ataupun saling berbagi informasi dengan guru mata pelajaran. Selanjutnya dalam mengembangkan hasil eksperimen yang akan di presentasikan, di akhir pertemuan peneliti menghimbau agar masing-masing siswa membawa literatur yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya untuk menambah referensi belajar siswa.

Hal yang sama juga diungkapkan oleh Dwi (2013) hasil uji beda pretes pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah signifikan $0,929 > 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil pretest pemahaman konsep dan kemampuan masalah kelas kontrol dan eksperimen

Hal ini juga sesuai dengan teori yang mengatakan model pembelajaran *problem based learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. (Arends, 2008)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Hasil penelitian ini tampak bahwa nilai postes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan perbedaan peningkatan sebesar 17,19% lebih tinggi dari peningkatan hasil belajar kelas kontrol sehingga dapat dikatakan bahwa model *Problem Based Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor

Pelaksanaan model pembelajaran ini masih banyak kelemahan dan kendala yang dihadapi peneliti sehingga keterlaksanaan model ini tidak sepenuhnya tercapai 100%. Dari pernyataan kendala tersebut disarankan kepada peneliti selanjutnya agar membuat perencanaan dengan sejelas-jelasnya, benar-benar mempersiapkan perangkat yang akan digunakan, dapat mengkondusifkan kelas pada saat pembelajaran berlangsung dengan cara lebih tegas dalam mengarahkan siswa. Merancang masalah yang sesuai dengan konten indikator dan kompetensi pembelajaran agar tidak melenceng dari tujuan pembelajaran, penggunaan media peta konsep membantu siswa untuk menambah daya ingat terhadap materi yang diajarkan. Dari peta konsep yang dibuat siswa guru dapat mengetahui penguasaan siswa terhadap materi belajar dan dapat mendeteksi kesalahan pemetaan materi belajar dalam benak siswa. Sebaiknya guru memperkenalkan/orientasi siswa dengan alat dan bahan praktikum agar siswa tidak canggung dan bingung dalam melakukan eksperimen. Guru menegaskan kepada siswa berapa banyak waktu yang digunakan siswa pada fase ke-3 mengembangkan dan menyajikan hasil karya, agar waktu yang dipakai efisien dapat terdistribusi dengan kelompok lain untuk presentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R., (2009), Belajar Untuk Mengajar (*Learning To Teach*) Buku 2 Edisi 9, Salemba Humalik
- Ikhsan.,(2014), *Peranan Pendidikan*, Pustaka Belajar, Yogyakarta.
- Sudjana., (2012), *Metode Statistika*, Tarsito, Bandung.
- I. M, Dwi., Arif, H., dan sentot, k.,(2013), pengaruh strategi problem based learning berbasis ICT terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah Fisika, Jurnal pendidikan Fisika Indonesia 09:8-17