



**Pengaruh *Virtual Experiment* Terhadap Hasil Belajar Fisika
Kelas XI MA. Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang**

Syamsul Rijal¹⁾, Abd. Haris²⁾, Hj. Rahmini Hustim³⁾

Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Makassar^{1),3)}, Universitas Negeri Makassar²⁾

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar, Makassar, Indonesia

Email: syamsul.rijal80@yahoo.com

Abstrak – Penelitian ini adalah penelitian Eksperimen Semu. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang hasil belajar fisika siswa kelas XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang Kabupaten Jeneponto yang diajar dengan menggunakan *Virtual Experiment* dan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa yang diajar dengan menggunakan *virtual experiment* dan yang diajar menggunakan metode konvensional. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebasnya berupa: model pembelajaran *virtual experimen* yang diajar pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional yang diajar pada kelas kontrol. Variabel terikatnya berupa hasil belajar fisika kognitif siswa. Hasil analisis statistik deskriptif mengungkapkan bahwa skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen adalah 22,70 dan skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas kontrol adalah 21,32. Hasil analisis statistik inferensial mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa kelas XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang yang diajar dengan menggunakan *Virtual Experiment* dan yang diajar dengan menggunakan metode konvensional pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa *Virtual Experiment* dapat digunakan dalam pengajaran fisika siswa kelas XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang Kabupaten Jeneponto.

Kata Kunci: hasil belajar, *Virtual Experiment*

Abstract – This study was a *Quasi Eksperimental* research. This study aimed to obtain information about the results of learning physics class XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang district Jeneponto taught using *virtual experiment* and to determine whether there is a significant influence between the learning outcomes of student who are taught physics by using *virtual experiments* and are taught using methods conventional. The design used in this study is *Nonequivalent control group design* involving two independent variables and the dependent variable. The independent variable such as: *virtual eksperiment learning* that are taught in class experiments and conventional learning models that are taught in the control class. The dependent variable in the form of result learn cognitive physics students. The result of descriptive statistical analysis revealed that the average score physics student learning outcomes experimental class was 22,70 and the avarage score of student learning outcomes physics control class 21,32. Interferential statistical analysis revealed that a significant difference between the results of studying phisics XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang taught by using *virtual experiments* and are taught using conventional methods at significance level $\alpha = 0,05$ From the analysis of data it can be concluded that the *virtual experiment* can be used in the teaching of physics students XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang Jeneponto.

Key words: learning outcomes, *Virtual Experiment*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak

dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global menuntut dunia pendidikan untuk selalu senantiasa

menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan, terutama penyesuaian penggunaan teknologi informasi bagi dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran. persaingan dalam berbagai bidang kehidupan terutama bidang pendidikan untuk menciptakan Sumber Daya Manusia yang berkualitas sangat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. “Untuk mencapai keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran, terdapat beberapa komponen yang dapat menunjang, yaitu komponen tujuan, komponen materi, komponen strategi belajar mengajar, dan komponen evaluasi” dinyatakan oleh Rusman (2011:1).

Pembelajaran fisika hendaknya berorientasi pada keterampilan proses dengan melakukan eksperimen sehingga siswa mendapatkan kesempatan seluas-luasnya berinteraksi dengan obyek konkrit sampai dengan penemuan konsep. Untuk pencapaian hasil belajar yang optimal diperlukan suatu alat pendidikan ataupun media pembelajaran. Menurut Heinich, (dalam Daryanto 2010:4) “media merupakan alat saluran komunikasi. Penerapan media pembelajaran harus dapat melatih cara-cara memperoleh informasi baru, menyeleksi dan kemudian mengolahnya, sehingga terdapat jawaban terhadap suatu permasalahan”.

Komputer mampu menggambarkan fenomena fisika mendekati kejadian sesungguhnya. Pada saat ini komputer sudah memasyarakat, dan hampir setiap sekolah

telah memiliki laboratorium komputer. Selama ini umumnya laboratorium komputer disekolah-sekolah hanya digunakan untuk pelajaran mengetik atau menghitung hitungan yang sederhana. Dengan kata lain pemanfaatan komputer di sekolah-sekolah belum optimal sesuai dengan kemampuannya. Padahal komputer dapat dijadikan sebagai media pembelajaran Fisika yang sangat menarik. Guru Fisika diharapkan dapat memanfaatkan komputer sebagai media belajar Fisika.

Fisika dipandang sebagai suatu proses dan sekaligus produk sehingga dalam pembelajarannya harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang efektif dan efisien yaitu salah satunya melalui kegiatan praktik. Hal ini dikarenakan melalui kegiatan praktik, siswa melakukan olah pikir dan juga olah tangan. Kegiatan praktik dalam pembelajaran fisika mempunyai peran motivasi dalam belajar, memberi kesempatan pada siswa untuk mengembangkan sejumlah keterampilan, dan meningkatkan kualitas belajar siswa. Menurut Heinich, (dalam Daryanto, 2010:4) “media merupakan alat saluran komunikasi. Penerapan media pembelajaran harus dapat melatih cara-cara memperoleh informasi baru, menyeleksi dan kemudian mengolahnya, sehingga terdapat jawaban terhadap suatu permasalahan”.

Pembelajaran berbasis TIK pada awalnya dilandasi teori behaviouristik, dimana teori ini dipelopori oleh Thorndike (1913), Pavlov (1927), dan skinner (1974) yang menyatakan

bahwa belajar adalah tingkah laku yang dapat diamati dan disebabkan adanya stimulus dari luar. Seseorang dapat dikatakan belajar ditunjukkan dari perilaku yang dapat dilihat bukan dari apa yang ada dalam pikiran siswa (Ally, 2004:7).

Fisika merupakan bagian dari sains, pada hakikatnya adalah kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan. Sains sebagai kumpulan pengetahuan dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model. Sains sebagai cara berpikir merupakan aktivitas yang berlangsung di dalam pikiran orang yang berkecimpung di dalamnya karena adanya rasa ingin tahu dan hasrat untuk memahami fenomena alam. Sains sebagai cara penyelidikan merupakan cara bagaimana informasi ilmiah diperoleh, diuji, dan divalidasi (Hadi Santoso (2009:1).

Pembelajaran fisika merupakan pelajaran yang sebagian besar materinya harus dibuktikan dengan melakukan praktikum, maka kebanyakan pembahasan materi fisika harus dilakukan di laboratorium. Fasilitas laboratorium yang kurang memadai, baik dari segi jumlahnya maupun dari segi kualitasnya. Keterbatasan fasilitas laboratorium Fisika merupakan kendala utama keterampilan proses dalam pembelajaran Fisika tidak dapat berlangsung secara optimal dan pada akhirnya berdampak pada rendahnya pencapaian hasil belajar Fisika siswa. Sehingga dibutuhkan alternatif yaitu laboratorium virtual berbantuan komputer sebagai pengganti dari laboratorium yang sesungguhnya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan penulis di MA. Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang, menunjukkan bahwa nilai rata-rata fisika masih dibawah standar ketuntasan belajar minimal yang ditetapkan sebesar 75 atau nilai konversinya 2,67. Pada tahun pelajaran 2012/2013 nilai rata-rata tes akhir semester mata pelajaran fisika kelas XI semester ganjil 6,75 dan genap 6,87 serta tahun pelajaran 2013/2014 nilai rata-rata tes akhir semester mata pelajaran fisika kelas XI MA. semester ganjil 6,78.

Rendahnya kualitas pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu faktor penyebabnya adalah “prestasi belajar siswa di sekolah sering diindikasikan dengan permasalahan belajar dari siswa tersebut dalam memahami materi. Indikasi ini dimungkinkan karena faktor belajar siswa yang kurang efektif, bahkan siswa sendiri tidak merasa termotivasi di dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Sehingga menyebabkan siswa kurang atau bahkan tidak memahami materi yang bersifat sukar yang diberikan guru tersebut” (Daryanto, 2010:2).

Dalam hal ini peran seorang guru sebagai pengembang ilmu sangat besar untuk memilih dan melaksanakan pembelajaran yang tepat dan efisien bagi peserta didik, memilih media pembelajaran yang kondusif. Pembelajaran fisika membutuhkan eksperimen yang dilakukan di laboratorium, untuk itu laboratorium virtual dapat menjadi alternatif kegiatan laboratorium yang sesungguhnya jika fasilitas laboratorium sekolah tidak memadai, sehingga membantu siswa lebih

aktif dan lebih paham tentang konsep fisika yang sesungguhnya.

Berdasarkan uraian tersebut diatas sebagai bahan pemikiran yang melatarbelakangi sehingga peneliti mengangkat permasalahan ini dengan judul “Pengaruh *Virtual Experiment* Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas XI MA. Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang”.

II. LANDASAN TEORI

Kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima (Heinich *et.al*; Ibrahim; Ibrahim *et.al.*, dalam Drs. Daryanto 2010:4) media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan (criticos dalam Drs. Daryanto 2010:5).

Karakteristik dan kemampuan masing-masing media perlu diperhatikan oleh guru agar mereka dapat memilih media mana perlu diperhatikan oleh guru agar mereka dapat memilih media mana yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan. Seperti sekolah-sekolah yang fasilitas laboratoriumnya yang tidak lengkap, dapat digunakan media laboratorium virtual sebagai alternatif lain dari laboratorium sebenarnya. Dengan kecanggihan teknologi dapat dimanfaatkan untuk membuat laboratorium maya atau laboratorium virtual yang dapat berbasis web atau program dalam komputer.

Bahan dan alat yang kita kenal sebagai *software* dan *hardware* tak lain adalah media pendidikan (Daryanto, 2010:146) Aplikasi yang digunakan sebagai alternatif kegiatan laboratorium sesungguhnya adalah simulasi (PhET) atau dapat juga membuat simulasi dalam *Power Point*. *Physics Education and Technology (PhET)* merupakan solusi yang tanggap jaman terhadap perkembangan teknologi pembelajaran yang dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder Amerika (*University of Colorado at Boulder*) dalam rangka menyediakan simulasi pengajaran MIPA berbasis laboratorium maya yang memudahkan guru dan siswa dalam pembelajaran. Aplikasi *PhET* ini dapat diakses secara gratis, dapat dilakukan secara *online* langsung atau dalam *offline* setelah *Flash* dan *Java* terinstal di komputer. Melalui laboratorium virtual, bisa dilakukan penghematan biaya riset, serta riset-riset yang dahulu tidak mungkin dilakukan, karena keterbatasan pengkondisian *system*. Menurut Rusman (2011:337) model pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual selain dapat dilakukan dalam pembelajaran konvensional atau secara tatap muka, penggunaan media laboratorium virtual ini juga dapat dilakukan secara online. Dalam program pembelajaran konvensional tatap muka dilakukan pendekatan *student centered learning* (SCL) melalui kerja kelompok, model ini menurut partisipasi peserta didik yang tinggi. Sekalipun teknologi web memungkinkan pembelajaran dilakukan virtual secara penuh, namun kesempatan itu

tidak dipilih. Interaksi satu sama lain untuk dapat berkomunikasi langsung secara tatap muka masih dibutuhkan.

Menurut Rusman (2011:341) Pemanfaatan internet sebagai media pembelajaran laboratorium virtual memiliki beberapa kelebihan adalah:

- a. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak cukup waktu untuk mengajarkan seluruh siswa di dalam lab hingga mereka paham.
- b. Pembelajaran dapat dilakukan secara interaktif, sehingga menarik siswa;
- c. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa atau mahasiswa yang berlokasi jauh dari pusat pembelajaran (kampus),
- d. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional,
- e. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab,
- f. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang,
- g. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.

Kelemahan dalam pemanfaatan Laboratorium Virtual:

- a. Keterbatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan praktikum *online*,

karena kebanyakan penyedia layanan *Virtual Labs* menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.

- b. Kurangnya pengalaman secara riil di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan siswa dalam merangkai alat dan mengoperasikannya.
- c. Laboratorium Virtual tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.

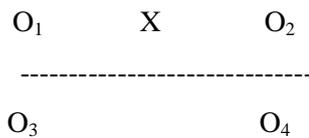
Beberapa penyedia layanan Laboratorium Virtual memberikan layanan secara gratis dan sebagiannya lagi secara berbayar. Kita bisa memanfaatkan Laboratorium Virtual gratis *PhET* untuk menunjang pemahaman siswa kita dalam memahami suatu konsep. Kadang guru tidak sempat melakukan praktikum bersama siswa karena adanya keterbatasan waktu ataupun karena keterbatasan peralatan serta sarana prasana praktikum. Laboratorium Virtual menjadi solusi terbaik untuk melakukan praktikum secara "*real time*" kapanpun dan dimanapun siswa berada.

III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian yang bersifat eksperimen semu (*Quasi Experimental*). Penelitian ini melibatkan dua kelompok perlakuan, yaitu kelompok eksperimen yang diajar dengan penerapan media laboratorium virtual dan kelompok kontrol yang diajar dengan metode ceramah bervariasi.

Desain penelitian yang digunakan adalah "*Nonequivalent Control Group design*"

seperti yang digambarkan oleh Sugiyono (2013:116):



Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan juli tahun 2014 semester genap dengan jumlah siswa 26 orang kelas eksperimen dan 29 kelas kontrol. Penelitian ini dilaksanakan di MA. Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang.

Subjek populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI dengan jumlah siswa 20 orang untuk kelas eksperimen dan 25 untuk kelas kontrol. Penelitian ini merupakan penelitian populasi.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memilih secara acak. Pada hasil pengacakan kelas, kelas XIa sebagai kelas eksperimen dan kelas XIb sebagai kelas kontrol.

Penelitian Eksperimen ini direncanakan dilakukan 6 kali pertemuan termasuk 1 kali pertemuan sebagai pelaksanaan tes hasil belajar. Secara garis besar, penelitian ini terdiri atas:

1. Tahap Persiapan Penelitian
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian
3. Tahap Akhir Penelitian
4. Penilaian hasil belajar

Setelah diberi perlakuan kemudian diberi tes. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kemudian di analisis untuk mengetahui apakah hasilnya sesuai dengan hipotesis yang diharapkan:

1. Analisis deskriptif

$$\bar{X} - t_p \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \leq \mu \leq \bar{X} + t_p \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

(Sudjana, 1996:202)

Dimana

\bar{X} = rerata total skor responden

S = standar deviasi

N = jumlah populasi

n = jumlah sampel

t_p = nilai t yang diperoleh dari daftar

distribusi student dengan $p = \frac{1}{2}(1 + \gamma)$

dengan γ adalah koefisien kepercayaan

$\gamma = (1 - \alpha)$

2. Analisis inferensial meliputi:

a. Uji normalitas data

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Arikunto, 2010:333)

Keterangan:

χ^2_{hitung} = Nilai Chi-kuadrat hitung

O_i = Frekuensi hasil pengamatan

E_i = Frekuensi harapan

k = Banyaknya kelas

b. Uji homogenitas varians

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

(sugiyono, 2013:275)

c. Pengujian hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ dan $H_a : \mu_1 > \mu_2$

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Sugiyono, 2013:273)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk hasil analisis deskriptif terhadap hasil belajar fisika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa skor rata-rata yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen adalah 22,70 dengan skor maksimum 27 dan skor minimum 18 dari skor total 30 yang mungkin dicapai serta standar deviasi 2,66. Hal ini menunjukkan bahwa skor hasil belajar siswa berada di kisaran skor rata-rata tersebut.

Tabel 1. Kategori Frekuensi dan Persentase Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Eksperimen Berdasarkan Taksiran Rata-Rata

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)
<21,53	5	25,0
21,53 < μ < 23,86	7	35,0
>23,86	8	40,0

Pada Tabel 1 diatas terlihat bahwa ada 5 siswa yang memperoleh skor <21,53, 7 siswa memperoleh skor 21,53 < μ < 23,86 dan 8 siswa memperoleh skor >23,86. Maka dapat terlihat skor rata-rata populasi kelas eksperimen adalah berada pada interval dengan batas 21,53 sampai 23,86.

Skor rata-rata yang diperoleh siswa pada kelas kontrol adalah 21,32 dengan skor maksimum 26 dan skor minimum 18 dari skor total 30 yang mungkin dicapai serta standar deviasi 2,60. Hal ini menunjukkan bahwa skor hasil belajar siswa berada di kisaran skor

rata-rata tersebut. Semakin kecil skor standar deviasi maka sebaran data akan semakin mendekati skor rata-rata.

Tabel 2. Kategori Frekuensi dan Persentase Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Kontrol Berdasarkan Taksiran Rata-Rata

Interval Nilai	Frekuensi	Persen (%)
<20,34	5	44,0
20,34 < μ < 22,30	12	24,0
>22,30	8	32,0

Pada tabel 2 diatas dapat terlihat terdapat 5 siswa yang memperoleh skor <20,34, 12 siswa memperoleh skor 20,34 < μ < 22,30 dan 8 siswa memperoleh skor >22,30. Maka terlihat skor rata-rata populasi kelas kontrol adalah berada pada interval dengan batas 20,34 sampai 22,30

Dari hasil uji normalitas pada kelas Eksperimen yang telah dilakukan, diperoleh skor $p\text{-value} > \text{taraf signifikansi } (\alpha=5\%)$. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel* diperoleh $\chi^2_{hitung} = 3,64$, untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 5 - 3 = 2$, maka diperoleh $\chi^2_{tabel} = 5,99$. Karena $\chi^2_{hitung} = 3,64 < \chi^2_{tabel} = 5,99$ dapat menunjukkan bahwa skor hasil belajar kelompok Eksperimen termasuk kategori normal.

Dari hasil perhitungan pada kelas kontrol maka diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,30$, untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 5 - 3 = 2$, maka diperoleh $\chi^2_{tabel} = 5,99$. Karena $\chi^2_{hitung} = 2,54 < \chi^2_{tabel} = 5,99$ dapat menunjukkan bahwa data kelas kontrol berada pada distribusi normal. Maka, dapat disimpulkan hasil belajar fisika yang diperoleh di kelas Eksperimen dan kontrol XI

MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Pengujian Homogenitas Varians

Kelompok	Sampel (n)	dk = n-1	S ²
Eksperimen	20	19	4,36
Kontrol	25	24	2,37

$$F \text{ hitung} = \text{Varians terbesar} / \text{Varians terkecil} \\ = 4,36 / 2,37 \\ = 1,84$$

Harga ini selanjutnya dibandingkan dengan harga F tabel dengan dk pembilang (20 - 1 = 19) dan dk penyebut (25 - 1 = 24), berdasarkan dk tersebut dan untuk kesalahan 5% maka harga F tabel = 2,02, ternyata harga F hitung lebih kecil dibandingkan F tabel (1,84 < 2,02) dengan demikian dapat dinyatakan bahwa varian kedua kelompok data tersebut adalah *homogen*.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan uji-t, diperoleh skor $t_{\text{hitung}} = 7,67$. Berdasarkan tabel skor distribusi t, diperoleh skor $t_{(0,95; dk = 43)} = 1,67$. Dari hasil analisis tersebut terlihat bahwa skor $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}} (7,67 > 1,67)$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_a ($H_a :$) teruji dan H_0 ditolak, jadi hasil belajar siswa menggunakan *Virtual Experiment* lebih tinggi dibandingkan menggunakan metode konvensional.

V. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Hasil belajar fisika siswa yang menggunakan *Virtual Experiment* dalam kategori tinggi dibanding dengan yang menggunakan pembelajaran secara konvensional dalam kategori sedang pada siswa kelas XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang tahun ajaran 2014/2015.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XI MA Nahdlatul Ulum 2 Bontoparang tahun ajaran 2014/2015, hasil belajar fisika siswa yang diajar dengan virtual eksperimen lebih baik dibanding dengan hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran secara konvensional.

PUSTAKA

- [1] Aryani.A.K. dan Sunarno, Widha. 2002. Pembelajaran IPA dengan Inkuiri bebas Termodifikasi menggunakan LAB Riil dan LAB Virtual ditinjau dari Kemampuan Berpikir dan Gaya Belajar siswa. *Jurnal Inkuiri*, 1(2). Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- [2] Mubarrok, F.M. dan Mulyaningsih, S. 2011. Penerapan Pembelajaran Fisika pada Materi Cahaya dengan Media PhET Simulations untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa di SMP. *Jurnal Penelitian*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- [3] S. Verdu, *Multi-user detection*, Cambridge University Press, 1998.
- [4] Ali, S dan Kheruddin. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Makassar: Badan Penerbit UNM
- [5] Arifin, Z. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- [6] Arifin, Z. 2011. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya