

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PRATIKUM KARAKTERISTIK
KAPASITOR MODEL INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN *WIRELESS*
*DATA LOGGING***

Sri rezeki¹⁾, Muchlas²⁾, Ishafit³⁾

^{1,2,3}Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan
email: srirezeki2694@gmail.com¹⁾
email: muchlas.te@uad.ac.id²⁾
email:ishafit@pfis.uad.ac.id³⁾

Abstract

This study aims to develop a practicum tool in the form of student worksheets and wireless data logging systems for learning guided inquiry models of capacitor characteristic material. The model used is the ADDIE development model which includes 5 stages, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The tools developed have been validated by experts using instruments in the form of giving questionnaires with predetermined criteria and indicators. From the results of the validation, it was obtained the assessment of the objective aspects, the truth aspects of the concept, aspects of clarity of sentence, aspects of physical appearance and practical aspects of getting an average score of 85.18%, included in the Very Eligible category. Based on the results of the trial the student response tool after practicum got an average score of 89.67% included in the very feasible category. Based on the assessment that has been done, it can be concluded that, the principle of capacitor characteristics of the model of guided inquiry assisted wireless data logging is feasible to use and can be applied. The advantages of the model of guided inquiry inquiry assisted by wireless data logging are acquisition of data assisted by wireless data logging faster, simplifying data retrieval, data obtained can be analyzed directly using Smarthpone, effective and efficient in overcoming the constraints of limited experimental equipment. The drawback is that the student worksheets need time intervals for each step of inquiry learning

Keywords: *Development of devices, characteristics of capacitors, guided inquiry models, wireless data logging*

1. PENDAHULUAN

Perubahan dunia kini tengah memasuki era revolusi industri 4.0 atau revolusi industri dunia keempat di mana teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Segala hal menjadi tanpa batas (*borderless*) dengan penggunaan daya komputasi dan data yang tidak terbatas (*unlimited*), karena dipengaruhi oleh perkembangan internet dan teknologi digital yang masih sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin (Kemristekdikti,2018).Di era digital saat ini salah satu keterampilan yang dibutuhkan adalah keterampilan proses sains. Oleh karena itu, untuk mengembangkan keterampilan proses sains yang lebih optimal, diperlukan suatu model pembelajaran yang berbasis pada penyelidikan ilmiah, dan siswa diberikan kebebasan dalam melaksanakan penyelidikan ilmiah tersebut. Salah satu model pembelajaran yang mampu mewujudkan hal tersebut adalah model pembelajaran inkuiri laboratorium. Menurut Aydin (2016) Pembelajaran berbasis inkuiri di laboratorium dengan kelompok kerja kolaboratif dapat meningkatkan keterampilan komunikasi siswa.

Berdasarkan hasil meta analisis yang dilakukan oleh AKTAMIŞ dkk (2016) yang terdiri dari sembilan belas penelitian (37 perbandingan dalam hal prestasi, keterampilan proses sains dan sikap terhadap sains) tentang efek dari pembelajaran inkuiri terhadap pencapaian akademik siswa, keterampilan proses sains dan sikap terhadap sains dibandingkan dengan pembelajaran tradisional yang dilakukan di Turki antara tahun 2005 dan 2015. Menyatakan bahwa metode pembelajaran inkuiri yang digunakan dalam pendidikan sains memiliki efek yang jauh lebih signifikan pada prestasi, keterampilan proses sains dan sikap terhadap sains.

Menurut Rachmadhan dkk (2017) model pembelajaran inkuiri efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses. Menurut Guohui (Khan & Iqbal, 2011) pembelajaran inkuiri laboratorium mengembangkan pemikiran tingkat tinggi dan keterampilan proses siswa dengan menempatkan siswa berperan secara aktif dalam proses pembelajaran yang dihadapkan dengan situasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (illstructured). Selain itu, Tamir (dalam Koray & Köksal, 2009) menyatakan model inkuiri laboratorium juga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan pemecahan masalah mereka dan keterampilan penyelidikan, untuk melakukan generalisasi yang tepat tentang point penting dalam ilmu pengetahuan, untuk memperoleh pengetahuan ilmiah dan untuk memegang sikap positif terhadap ilmu pengetahuan.

Perubahan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang mobile dan nirkabel dalam pembelajaran berkembang sangat luas dan cepat di berbagai aspek (Sulisworo dkk,2014). Seiring dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang begitu pesat, banyak teknologi baru yang dapat digunakan dalam bidang pendidikan, tapi pada kenyataannya teknologi, potensi dan perangkat yang ada belum dimanfaatkan dalam pembelajaran. salah satu teknologi baru yang dapat digunakan dalam untuk pembelajaran fisika di laboratorium yaitu *wireless data logging*. *Wireless data logging* adalah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data tanpa menggunakan kabel dari sensor cukup menggunakan jaringan untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis. perangkat keras/ lunak yang digunakan adalah : *Data Logger (Interface Sensor)*, *Logger Pro Software*, *Graphycal Analysis*, dan *Mobile data sharing*.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mencoba mengembangkan perangkat praktikum karakteristik kapasitor model inkuiri terbimbing berbantuan *wireless data logging*.

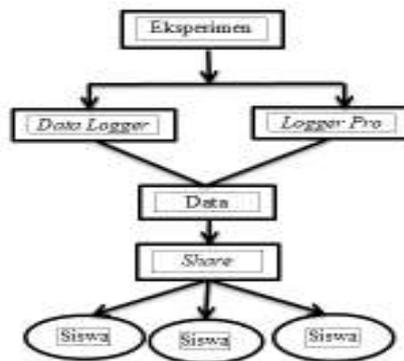
2. KAJIAN LITERATUR

Menurut Nurhadi (2004) pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model pendekatan konstruktivisme. Tahapan-tahapan atau sintak pembelaran inkuiri menurut Karli (2002) adalah penyajian masalah yaitu, para siswa dihadapkan yang harus dipecahkan dan disajikan sebaiknya menarik dan membuat siswa terheran-heran sehingga tertantang untuk memecahkan masalah tersebut. Pengumpulan atau verifikasi data. Dalam hal ini siswa dibawa untuk mengumpulkan data dari apa yang telah dilihat dari masalah yang telah diberikan. Eksperimen, siswa melakukan eksperimen untuk menguji secara langsung mengenai hipotesis atau teori yang sudah diketahui sebelumnya. Mengorganisir data dan merumuskan penjelasan. Siswa diajak oleh guru untuk penjelasan, kemungkinan besar akan ditemukan siswa yang mendapat kesulitan dalam mengemukakan informasi yang diperoleh berbentuk uraian penjelasan. siswa-siswa yang demikian didorong untuk dapat memberikan penjelasan yang tidak begitu mendetail. Analisis tentang proses inkuiri. Guru meminta siswa untuk menganalisis pola-pola penemuan mereka berupa kesimpulan. tahap ini siswa dapat menuliskan kekurangan dan kelebihan selama kegiatan berlangsung dengan bantuan guru diperbaiki secara sistematis.

Vernier Software & technology merupakan hasil karya Dave Vernier. Dave merupakan seorang guru IPA Fisika selama delapan tahun yang kemudian mulai membuat software dengan dasar waktu. Perangkat lunak yang diciptakan merupakan peralatan pendidikan yang digunakan dalam pendidikan sains. Vernier merupakan perusahaan pertama yang mempopulerkan penggunaan komputer dan teknologi sensor yang dikenal sebagai

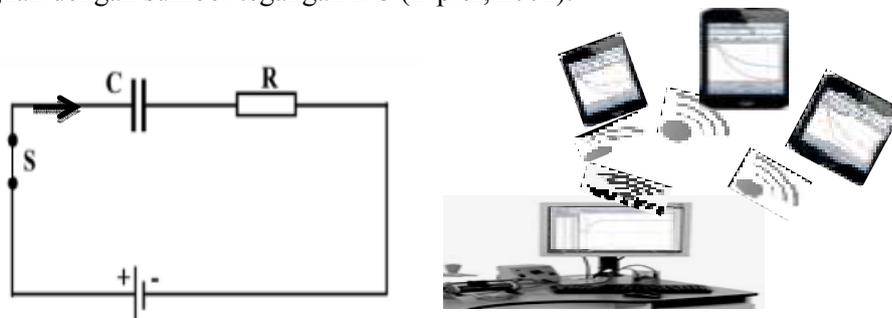
“*Probeware*” atau *Microcomputer Based Laboratory* (MBL) dalam bereksperimen. Sejak keberhasilan Dave, berbagai sensor, interface, dan perangkat lunak telah tercipta termasuk juga software *Logger Pro*. Hal tersebut merupakan langkah yang besar untuk perubahan pada tahap penelitian ataupun cara pengambilan data serta cara analisis sebuah eksperimen ataupun penelitian (Vernier, 2018).

Data logging merupakan historical data files untuk setiap kejadian yang terjadi pada sistem, yang berguna untuk keperluan pemeliharaan ataupun review data-data sebelum dan sesudah kejadian. Saat ini periode waktu penyimpanan data-data harus mampu dilakukan selama berbulan-bulan atau dalam orde tahunan. Data logger (perekam data) adalah suatu alat rekam elektronik yang dapat merekam data pada saat waktu yang berlalu, biasanya digunakan untuk penyimpanan data real time (Wardoyo dkk, 2016). *Wireless data logging* adalah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data tanpa menggunakan kabel dari sensor cukup menggunakan jaringan untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis. Perangkat keras/ lunak yang digunakan adalah : *Data Logger (Intervace Sensor)*, *Logger Pro Software*, *Mobile data sharing*, *Graphycal Analysis*, dan *Mobile data sharing*. *Mobile data sharing* merupakan versi mobile dari data *sharing technology* yang dapat digunakan menggunakan mobile berupa smartphone. *Data sharing* adalah metode yang digunakan untuk memperoleh data dari suatu eksperimen yang selanjutnya dapat dianalisis langsung menggunakan smartphone yang sebelumnya data eksperimen dibagikan menggunakan jaringan nirkabel dari data *sharing source*. Sehingga dengan adanya fasilitas data sharing peserta didik dapat menganalisis secara individu (Vernier, 2013).



Gambar1. Diagram eksperimen berbantuan *wireless data logging and share*

Kapasitor adalah komponen elektronika yang menyimpan muatan listrik. Satuan kapasitansi sebuah kapasitor adalah Farad (F). Dua hal yang perlu diperhatikan dalam rangkaian kapasitor yaitu rangkaian pengisian dan pengosongan kapasitor. Rangkaian pengisian dan pengosongan kapasitor terdiri atas kapasitor dan resistor yang dihubungkan dengan sumber tegangan DC (Tipler, 2001).



Gambar 2. Rangkaian percobaan

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE (Mulyatiningsih, 2011). ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations*. Pengumpulan informasi, melakukan kajian terhadap konsep-konsep atau teori-teori dan perangkat pembelajaran khususnya Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang akan dikembangkan. Perencanaan penelitian, merancang bentuk LKM pada materi karakteristik kapasitor model inkuiri dengan berbantuan *wireless data logging*. Pengembangan desain, mengembangkan produk awal LKM model inkuiri berbantuan *wireless data logging*. LKM yang dikembangkan berisi: (1) tujuan; (2) alat dan bahan; (3) materi (4) langkah kegiatan inkuiri yang terdiri dari: merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data menganalisis data dan kesimpulan. Tahap implementation (Implementasi), penilaian perangkat pratikum oleh ahli dan diuji coba ke mahasiswa. Evaluasi produk, merupakan tahap akhir penelitian. Ketercapaian tujuan penelitian diukur dari data yang diperoleh melalui angket.

Langkah-langkah yang digunakan untuk memberikan kriteria kualitas terhadap produk yang dikembangkan yang diperoleh dari para ahli adalah: (1) Mengubah pernyataan menjadi skor menggunakan skala Likers. (2) Menghitung nilai dari seluruh komponen dengan rumus sesuai dengan persamaan (Sujiono, 2011).

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

N adalah jumlah frekuensi, f adalah frekuensi responden yang memberikan jawaban dan p adalah presentase responden.

Tabel 1. Interval nilai untuk tingkat kelayakan media

Interval (P)	Kriteria Tingkat Kelayakan
80% – 100%	SangatLayak/ SangatBaik/ SangatSetuju
66% – 79%	Layak/ Baik/ Setuju
56% – 65%	KurangLayak/ KurangBaik/ KurangSetuju
0 – 55%	TidakLayak/ TidakBaik/ TidakSetuju

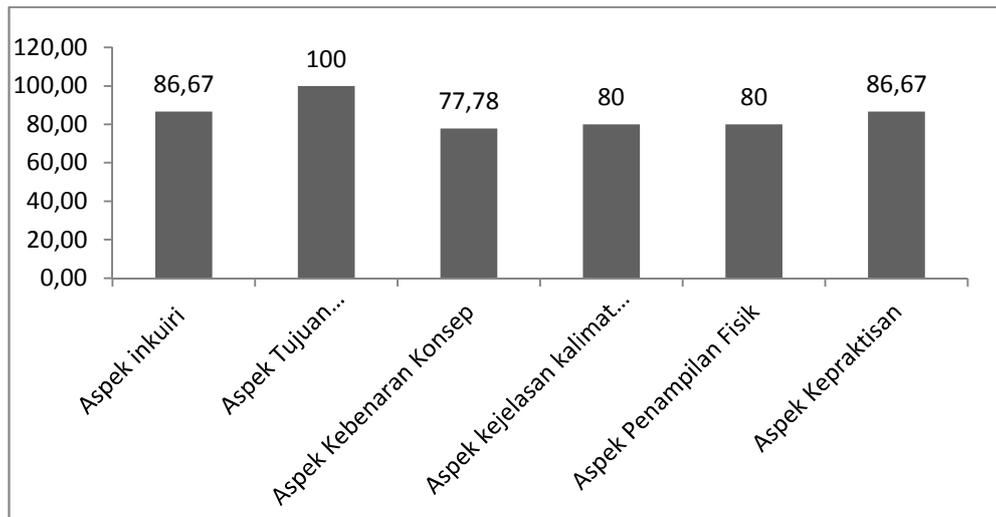
4. HASIL PENELITIAN

Dari hasil analisis, pengujian perangkat pratikum ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat sehingga dapat dapat digunakan. Data kualifikasi hasil kelayakan produk oleh para reviewer disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil penilaian ahli

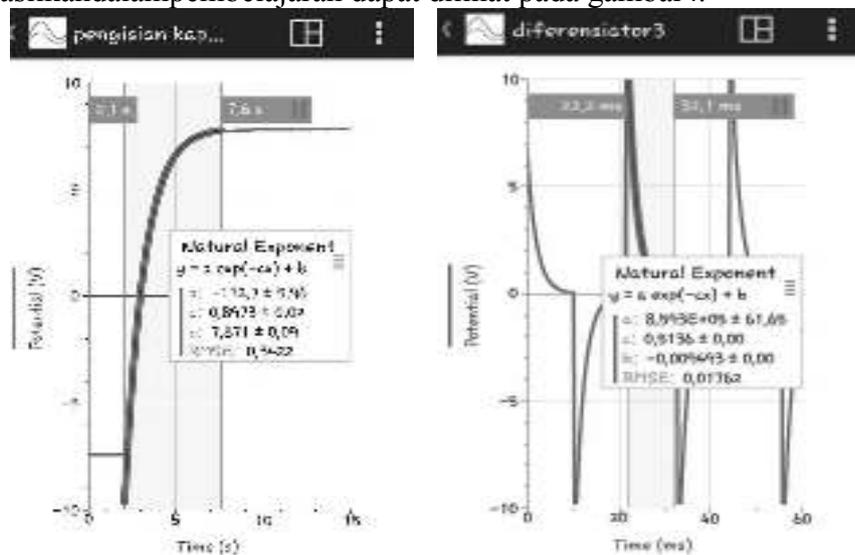
No	Aspek	Ahli	
		total %	Kategori
1	Aspek inkuiri	86,67	SL
2	Aspek Tujuan Pembelajaran	100	SL
3	Aspek Kebenaran Konsep	77,78	L
4	Aspek kejelasan kalimat dan kebutuhan	80	SL
5	Aspek Penampilan Fisik	80	SL
6	Aspek Kepraktisan	86,67	SL

Sedangkan grafik visual data kualifikasi hasil kelayakan produk oleh para reviewer dapat dilihat di gambar 3. Dari seluruh jumlah kelayakan para reviewer dari aspek inkuiri, aspek tujuan, aspek kebenaran konsep, Aspek kejelasan kalimat, Aspek Penampilan Fisik dan Aspek Kepraktisan. media ini mendapatkan skor rerata 85,18%, dengan nilai skor tersebut, media ini dikategorikan Sangat Layak sebagai media pembelajaran fisika.



Gambar 3. Grafik perbandingan hasil kelayakan ahli

Hasil uji coba perangkat pratikum dalam penelitian ini yaitu berupa tanggapan mahasiswa terhadap pratikum menggunakan model inkuiri berbantuan *wireless data logging*. Respon atau tanggapan mahasiswa dapat diketahui dengan cara mahasiswa melakukan pratikum pengisian kapasitor, pengosongan kapasitor, integrator RC dan differensiator RC berbantuan *wireless data logging* dilaboratorium dengan mengikuti langkah-langkah inkuiri terbimbing yang sudah ada di lembar kerja mahasiswa. Tampilankarakteristikkapasitor yang dihasilkandalampembelajaran dapat dilihat pada gambar4.



Gambar 4. Tampilankarakteristikkapasitor

Setelah pratikum mahasiswa mengisi tanggapannya terhadap perangkat pratikum pada angket yang telah disediakan. Dari data tanggapan mahasiswa terhadap perangkat pratikum yang berupa lembar kerja mahasiswa dan sistem *wireless data logging*, mayoritas tanggapan siswa termasuk dalam kategori sangat layak, dengan rerata akumulasi skor tanggapan 89,67%. Dari saran dan komentar mahasiswa diperoleh kekurangan dan kelebihan pratikum model inkuiri menggunakan *wireless data logging*. Kelebihannya adalah akuisi data berbantuan *wireless data logging* lebih cepat, mempermudah pengambilan data, data yang diperoleh dapat dianalisis langsung menggunakan *smarthpone*, efektif dan efisien dalam

mengatasi kendala keterbatasan peralatan eksperimen. Kekurangannya adalah pada lembar kerja mahasiswa perlu interval waktu tiap langkah-langkah pemebelajaran inkuiri.

5. SIMPULAN

Telah berhasil dirancang perangkat pratikum berupa lembar kerja mahasiswa dan sistem *wireless data logging* model inkuiri materi karakteristik kapasitor. Berdasarkan hasil penilaian dari para validator aspek tujuan, aspek kebenaran konsep, aspek kejelasan kalimat, aspek penampilan fisik dan aspek kepraktisan mendapatkan skor rerata 85,18%, termasuk dalam kategori Sangat Layak. Berdasarkan hasil uji coba perangkat pratikum respon mahasiswa setelah pratikum mendapat skor rerata 89,67% termasuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, perangkat pratikum karakteristik kapasitor model inkuiri terbimbing berbantuan *wireless data logging* layak untuk digunakan dan dapat diterapkan. Kelebihan pratikum model inkuiri terbimbing berbantuan *wireless data logging* adalah kuis data berbantuan *wireless data logging* lebih cepat, mempermudah pengambilan data, data yang diperoleh dapat dianalisis langsung menggunakan *smarthpone*, efektif dan efisien dalam mengatasi kendala keterbatasan peralatan eksperimen. Kekurangannya adalah pada lembar kerja mahasiswa perlu interval waktu tiap langkah-langkah pemebelajaran inkuiri

6. REFERENSI

- AKTAMIŞ, H., HİĞDE, E. and ÖZDEN, B., 2016. Effects of the Inquiry-Based Learning Method on Students' Achievement, Science Process Skills and Attitudes towards Science: A Meta-Analysis Science. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 13(4). 248-261
- Aydın, G., 2016. Impacts of Inquiry-Based Laboratory Experiments on Prospective Teachers' Communication Skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2). 49-61.
- Kemristekdikti. 2018a. Pengembangan Iptek dan Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0. Retrieved from <https://www.ristek-dikti.go.id/pengembangan-ipitek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0/>
- Khan, M., & Iqbal, M. Z. (2011). Effect of inkuiri lab teaching Method on the development of scientific skills through the teaching of biology in Pakistan. *Strength for today and bright hope for tomorrow journal*.
- Koray, Ö., & Köksal, M. S. 2009. The effect of creative and critical thinking based laboratory applications on creative and logical thinking abilities of prospective teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching Journal* , 10(2), 1-13.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan* . Bandung: Alfabeta.
- Nurhadi dkk. 2004. *Pembelajaran kontekstual dan penerapannya dalam KBK*. Mlang: Universitas Negeri Malang.
- Rachmadhan, O., Arifin, Z. and Silvana, H., 2017. Effectiveness Of The Use Of Inquiry Learning Approach Towards Students' improvement In Process Skills Of Iv Graders In Cikeas Natural School (Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Siswa Kelas Iv Di Sekolah Alam Cikeas). *Educational Technologia*, 3(1).
- Sujiono, A. (2011). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Graha Grafindo Persada.

Sulisworo, D. Ishafit, J. dan Kartika, F. 2014. Pengembangan Sistem Manajemen Pembelajaran Kooperatif Secara Mobile Berbasis Sistem Operasi Android. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 2(2), pp.56-63.

Tipler, Paul A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga

Wardoyo, S., Habibie, A.P. and Wiryadinata, R., 2016. Wireless Data Logger Suhu Multi Channel Menggunakan Labview. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi(JNTETI)*,5(2)

vernier, D. (2015). Dipetik Maret 5, 2018, dari <http://www.vernier.com/http://Vernier.com/company/about-us/>

vernier, D. (2013). Dipetik Maret 10, 2018, dari vernier.com/products/software/data-share
