

Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA
Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009

Pengembangan Asesmen Kinerja Melaksanakan Praktikum Elektromagnetik di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang

Yudyanto

Jurusan Fisika FMIPA UM

Jl. Gombang 4 Malang

e-mail: yudyanto_fisum@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan asesmen kinerja untuk mengukur kinerja melaksanakan praktikum elektromagnetik di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang. Pada penelitian ini dikembangkan asesmen kinerja yang diharapkan dapat membantu pembimbing matakuliah praktikum elektromagnetik dalam meningkatkan kualitas penilaian pelaksanaan praktikum. Pengembangan asesmen dilakukan dengan rancangan penelitian dan pengembangan (*Research and Development, R & D*) yang terdiri empat tahap yakni: penyusunan draf awal, *judgment*, uji coba awal dan uji coba akhir (validasi produk). Metode penelitian yang digunakan adalah metode evaluatif. Penelitian dilaksanakan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen yang dikembangkan telah memenuhi validitas isi dan reliabilitas. Validitas isi dilakukan oleh pakar, dan reliabilitas ditunjukkan oleh adanya kesesuaian skor dari tiga penilai.

Kata kunci: penelitian pengembangan, asesmen kinerja, praktikum elektromagnetik

1. PENDAHULUAN

Fisika sebagai salah satu disiplin ilmu merupakan bagian dari sains yang selalu berkembang berdasarkan fakta dan hasil eksperimen (Druxes, 1986). Oleh karena itu, dalam mengajarkan fisika harus memperhatikan hakekat fisika sebagai ilmu eksperimentasi. Pembelajaran fisika yang hanya melalui metode ceramah atau informasi tidak akan memberikan pemahaman secara utuh, tetapi dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Sesuai hakekat fisika, salah satu strategi pembelajaran yang sesuai adalah berciri *hands on activities* (berbasis aktivitas) yaitu berupa kegiatan praktikum di laboratorium.

Di Jurusan Fisika FMIPA UM, matakuliah elektromagnetik sebagai matakuliah teori selalu diikuti oleh matakuliah Praktikum Elektromagnetik sebagai satu kesatuan yang utuh. Dalam pelaksanaannya Praktikum Elektromagnetik dilakukan secara terpisah dari perkuliahan teori, memiliki bobot 1 sks/2 js dimaksudkan agar mahasiswa memiliki keterampilan laboratorium dalam bidang elektromagnet (katalog FMIPA UM, 2007).

Untuk menunjang kegiatan praktikum di laboratorium telah disusun buku panduan praktikum dalam bentuk modul dan format penilaian kegiatan praktikum. Penilaian kegiatan praktikum elektromagnetik didasarkan pada nilai yang terdiri dari: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, (3) tahap pelaporan, dan (4) nilai tahap akhir praktikum (tes final).

Penilaian tahap akhir praktikum seyogyanya tidak dilakukan dengan tes tulis, karena salah satu aspek yang dikembangkan pada matakuliah praktikum adalah keterampilan laboratorium. Untuk menilai kemampuan yang melibatkan suatu keterampilan/unjuk kerja dilakukan penilaian alternatif. Penilaian alternatif ini bisa berupa asesmen autentik (*authentic assesment*), asesmen portofolio (*portfolio assesment*), dan asesmen kinerja (*performance assesment*).

Asesmen kinerja didefinisikan sebagai penilaian terhadap proses perolehan, penerapan pengetahuan dan keterampilan melalui proses pembelajaran yang menunjukkan kemampuan siswa dalam proses dan produk. Asesmen kinerja mengharuskan siswa mendemonstrasikan kinerja, bukan menjawab atau memilih jawaban dari sederetan kemungkinan jawaban yang sudah tersedia. Asesmen ini berlaku bagi siswa yang bekerja secara individual maupun secara kelompok (Rahayu, 2002).

Asesmen kinerja dikembangkan berdasarkan adanya kebutuhan untuk memperbaiki sistem evaluasi yang selama ini dilakukan. Asesmen kinerja berkaitan dengan berbagai tugas dan situasi

dimana mahasiswa diberi kesempatan untuk menunjukkan pemahaman dan untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan dan proses berpikirnya dalam berbagai konteks. Asesmen kinerja ini diperlukan dalam penilaian yang didasarkan pada observasi kegiatan. Asesmen kinerja mendorong terjadinya evaluasi diri dan introspeksi atas kesalahan yang diperbuat.

Dalam mendesain asesmen kinerja, ada enam komponen yang perlu dipertimbangkan, yaitu: (1) konteks asesmen dan tujuan; (2) tugas asesmen; (3) asesmen kinerja; (4) interpretasi kinerja dan evaluasi; (5) gambaran dan laporan hasil, dan (6) keputusan dan tindak lanjut (Vos, 2001).

Pengembangan asesmen kinerja dimulai dari mengidentifikasi bukti-bukti belajar atau indikator pencapaian hasil belajar. Indikator ini merupakan dasar untuk membuat pedoman yang dimulai dengan menggambarkan bagaimana kualitas kerja mahasiswa akan nampak. Deskriptor kualitas kinerja harus spesifik terhadap tugas dan ditunjukkan dengan tingkat-tingkat kualitas kinerja.

Asesmen kinerja terdiri dari dua bagian, yaitu tugas kinerja (*performance tasks*) dan kriteria penskoran atau rubrik (*rubric*). Tugas-tugas kinerja dapat berupa proyek, pameran, portofolio, atau tugas-tugas yang mengharuskan siswa memperlihatkan kemampuan menangani hal-hal yang kompleks melalui penerapan pengetahuan dan keterampilan tentang sesuatu bentuk yang nyata. Kriteria (*rubric*) merupakan panduan untuk memberi skor (pedoman penilaian).

Dasar asesmen kinerja ditunjukkan melalui tugas-tugas kinerja. Tugas-tugas kinerja dipresentasikan mahasiswa sebagai bagian dari tujuan pembelajaran. Penggunaan tugas kinerja didasarkan pada model tugas kinerja. Model ini merupakan langkah-langkah dalam membuat tugas kinerja.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam mengembangkan tugas-tugas dan rubrik asesmen kinerja adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi pengetahuan dan keterampilan yang diharapkan dapat dimiliki oleh mahasiswa setelah mengerjakan atau menyelesaikan tugas.
2. Merancang tugas-tugas untuk asesmen kinerja yang memungkinkan mahasiswa dapat menunjukkan kemampuan berpikir dan bertindak.
3. Menetapkan kriteria keberhasilan yang dijadikan tolok ukur untuk menyatakan seorang mahasiswa telah mencapai tingkat ketuntasan pengetahuan atau keterampilan yang diharapkan (Glencoe, 1999).

Tugas-tugas kinerja tidak memiliki satu jawaban yang benar. Pada tugas-tugas kinerja terdapat suatu rentangan asesmen untuk memperoleh keberhasilan suatu tugas. Oleh karena itu asesmen kinerja tidak menggunakan kunci jawaban yang menentukan suatu kinerja benar atau salah. Untuk menjamin reliabilitas keadilan dan kebenaran penilaian, dikembangkan kriteria atau rubrik yang digunakan sebagai alat atau pedoman penilaian kinerja mahasiswa.

Rubrik menggambarkan tingkat kinerja yang menunjukkan apa yang diketahui mahasiswa dan apa yang dapat dilakukan mahasiswa. Pemberian skor dalam rubrik terdiri atas skala-skala tertentu yang mendeskripsikan kinerja tiap aspek dalam skala, yang bergradasi mutu mulai dari tingkat sempurna sampai pada tingkat tidak sempurna.

Ada dua jenis pedoman penilaian yaitu rubrik analitik dan rubrik holistik. Rubrik analitik memfokuskan pada kemampuan mahasiswa untuk menunjukkan kecakapannya dalam kompetensi tertentu atau materi pokok khusus. Sedangkan rubrik holistik memberikan skor tunggal dan menyeluruh untuk kinerja atau produk yang dihasilkan mahasiswa.

Matakuliah Praktikum Elektromagnetik merupakan matakuliah yang berdiri sendiri memiliki bobot 1sks/2js, biasanya disajikan secara bersamaan dengan matakuliah elektromagnetik pada semester IV. Matakuliah ini dimaksudkan agar mahasiswa memiliki ketrampilan laboratorium dalam bidang elektromagnetik.

Pada matakuliah Praktikum Elektromagnetik terdapat lima topik utama praktikum yang harus diselesaikan oleh mahasiswa dalam satu semester yang meliputi: (1) penentuan medan magnet bumi, (2) transformator, (3) kapasitor plat sejajar, (4) kumparan induksi, dan (5) menentukan garis ekuipotensial dan medan elektrostatik. Dengan melakukan kelima kegiatan praktikum ini diharapkan mahasiswa memiliki keterampilan laboratorium yang memadai.

Setiap topik praktikum memiliki tujuan masing-masing sesuai keterampilan yang ingin dilatihkan. Setelah dicermati dari tujuan yang tercantum dalam modul praktikum elektromagnetik

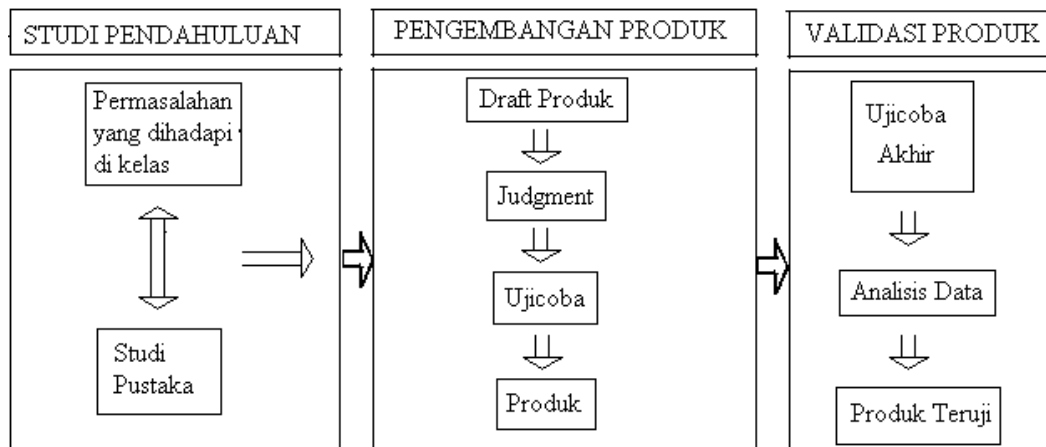
terdapat 3 aspek pokok yaitu: (1) mahasiswa memperoleh penguatan konsep, (2) mahasiswa memperoleh keterampilan laboratorium (mampu menggunakan set percobaan), dan (3) mahasiswa mampu menyajikan hasil pengukuran beserta ralatnya secara benar. Kaitannya dengan penelitian ini, maka aspek kedua yang akan mendapat perhatian khusus, yakni aspek keterampilan laboratorium karena secara langsung dapat diamati menggunakan asesmen kinerja (perbuatan). Asesmen kinerja ini dirancang untuk mengukur keterampilan laboratorium mahasiswa secara individual dan menggunakan rubrik analitik kinerja melaksanakan praktikum elektromagnetik sehingga dihipotesiskan bahwa instrumen asesmen kinerja yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur kinerja mahasiswa dalam melaksanakan praktikum elektromagnetik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan asesmen kinerja sebagai produk penelitian.

Untuk mengembangkan produk, rancangan penelitian yang digunakan adalah desain penelitian dan pengembangan (*Research and Development, R & D*). Penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan diarahkan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan (Sukmadinata, 2005).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode evaluatif, yang digunakan dalam uji coba pengembangan produk. Secara garis besar penelitian dan pengembangan terdiri dari tiga langkah (Borg & Gall, 2001) yaitu: (1) studi pendahuluan meliputi studi pustaka dan survai lapangan untuk mengamati produk atau kegiatan yang ada, (2) melakukan pengembangan produk meliputi penyusunan draf produk, judgment, dan ujicoba produk, dan (3) validasi produk. Berikut model rancangan R & D yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan

Secara rinci penelitian ini dilakukan dalam 5 tahap yaitu:

Tahap 1 Studi pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan kegiatan berupa pemilihan materi praktikum. Materi praktikum yang dipilih adalah materi praktikum elektromagnetik yang meliputi lima topik praktikum: (1) penentuan medan magnet bumi, (2) transformator, (3) kapasitor plat sejajar, (4) kumparan induksi, dan (5) menentukan garis ekuipotensial dan medan elektrostatik. Pemilihan materi diperlukan sebagai acuan untuk penyusunan asesmen kinerja dan pedoman asesmen.

Tahap 2 Penyusunan draft produk

Pada tahap ini disusun draft asesmen kinerja melaksanakan praktikum elektromagnetik yang dilaksanakan dalam tiga kegiatan, yaitu: penyusunan rumusan tujuan asesmen, penyusunan pedoman asesmen dan penyusunan kriteria asesmen. Rumusan tujuan asesmen didasarkan pada tujuan praktikum elektromagnetik. Untuk masing-masing topik tercantum dalam setiap modul praktikum elektromagnetik. Pedoman dan kriteria asesmen disusun berdasarkan indikator yang

muncul sesuai dengan tujuan asesmen. Pedoman asesmen menggunakan kriteria tertentu dengan skala 0 dan 1. Skala 0 menunjukkan bahwa indikator tidak muncul/muncul salah dan skala 1 menunjukkan bahwa indikator muncul benar. Setiap indikator yang muncul akan dijumlahkan dan diwujudkan dalam bentuk skor. Kriteria skor didasarkan pada buku pedoman penilaian di UM.

Tahap 3 Judgment

Pada tahap ini dilakukan *judgment* terhadap produk yang telah disusun. *Judgment* ini merupakan kegiatan asesmen terhadap produk yang telah disusun. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan validitas instrumen. *Judgment* dilakukan oleh 3 orang pakar pendidikan yang memiliki kompetensi menilai asesmen kinerja yang dikembangkan. Pakar tersebut dipilih karena memiliki kompetensi dan pengalaman membimbing praktikum khususnya praktikum elektromagnetik yang sangat memadai. *Judgment* ini dilakukan sebelum ujicoba produk. Berdasarkan hasil *judgment* dilakukan revisi untuk menyempurnakan asesmen kinerja yang dikembangkan.

Tahap 4 Ujicoba Produk (awal)

Pada tahap ini dilakukan ujicoba asesmen kinerja. Ujicoba produk dilakukan pada mahasiswa jurusan fisika FMIPA UM yang mengikuti perkuliahan praktikum elektromagnetik. Ujicoba dimaksudkan untuk memperoleh validitas isi. Dari hasil ujicoba dilakukan revisi untuk menyempurnakan produk. Uji coba dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Setiap pembimbing membawa asesmen kinerja untuk topik yang sesuai dengan bimbingannya (termasuk tim peneliti).
2. Setiap pembimbing melakukan bimbingan kepada mahasiswa dengan benar.
3. Mahasiswa secara berkelompok bekerja bersama untuk memperoleh data.
4. Mahasiswa secara mandiri bekerja untuk memperoleh data, pada saat ini dilakukan asesmen kinerja oleh pembimbing menggunakan asesmen yang telah disusun. Selanjutnya untuk anggota kelompok yang lain.
5. Pada akhir praktikum dilakukan diskusi dengan semua pembimbing untuk memperoleh masukan terhadap instrumen asesmen kinerja.
6. Melakukan diskusi dengan anggota peneliti terhadap masukan yang diperoleh.

Tahap 5 Ujicoba Akhir

Pada tahap ini dilakukan ujicoba akhir terhadap produk yang telah divalidasi. Pengujian produk bisa dilakukan pada mahasiswa yang sama pada tahap ujicoba. Pada penelitian ini pengujian produk dilakukan pada tengah semester praktikum (tes tengah semester). Secara teknis praktek asesmen dilakukan sebagai berikut.

1. Pada setiap topik praktikum ada 3 pengamat yang akan melaksanakan asesmen kinerja pada setiap mahasiswa (individual).
2. Pada awalnya mahasiswa dibimbing terlebih dahulu, setelah itu akan diberitahu pada masing-masing mahasiswa untuk melaksanakan praktikum secara mandiri.
3. Secara bersamaan setiap pengamat mengamati kinerja melaksanakan praktikum dan berpedoman pada asesmen kinerja yang telah disusun.
4. Setiap pengamat memberikan skor pada lembar asesmen sebagai wujud kinerja yang dicapai mahasiswa. Selanjutnya skor dari 3 pengamat dibandingkan untuk mengetahui kesesuaian hasil pengamatan.

Untuk mengetahui kesesuaian skor dari dua pengamat digunakan persamaan yang direkomendasikan oleh Posner, Sampson, Ward, dan Cheney (Selsuk, 2008), yaitu:

$$R = \frac{\text{jumlah cocok}}{\text{jumlah cocok} + \text{jumlah tidak cocok}} \times 100$$

Data hasil uji coba dianalisis secara evaluatif dengan cara menghitung kesamaan skor antara pengamat 1, pengamat 2 dan pengamat 3 untuk sampel yang sama. Terdapat ketidaksesuaian skor jika nilai $R < 80$. Jika terjadi ketidaksesuaian maka perlu diperhalus lagi indikator-indikator yang dimunculkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rumusan Tujuan Asesmen

Sebelum disusun draft asesmen dilakukan kajian yang mendalam tentang materi yang digunakan dalam penelitian. Hasil kajian menetapkan lima topik yaitu: (1) penentuan medan magnet bumi, (2) transformator, (3) kapasitor plat sejajar, (4) kumparan induksi, dan (5) menentukan garis ekuipotensial dan medan elektrostatik. Pemilihan dan identifikasi materi diperlukan sebagai acuan dalam penyusunan rumusan tujuan asesmen dan pedoman asesmen. Asesmen harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran untuk matakuliah praktikum elektromagnetik terdapat pada modul praktikum elektromagnetik.

Berdasarkan tujuan pembelajaran praktikum elektromagnetik disusun rumusan tujuan asesmen. Rumusan tujuan asesmen dirumuskan sebagai dasar penyusunan asesmen. Rumusan tujuan asesmen /indikator kinerja disajikan pada Lampiran 1.

3.2 Pedoman dan Kriteria Asesmen

Pedoman asesmen rubrik, yaitu pedoman pelaksanaan asesmen menggunakan sejumlah kriteria tertentu. Pada penelitian ini menggunakan skala 0 dan 1. Skala 0 menunjukkan indikator tidak muncul atau muncul salah. Skala 1 menunjukkan indikator muncul benar. Setiap indikator yang muncul akan dijumlahkan dan diberi skor. Selanjutnya ditetapkan kriteria perolehan skor untuk menunjukkan tingkat kemampuan yang dicapai. Pedoman dan kriteria asesmen didasarkan pada buku pedoman di UM

3.3 Tahap Judgment

Pada tahap ini dilakukan *judgment* terhadap asesmen yang telah disusun. Judgment ini merupakan kegiatan asesmen terhadap yang telah disusun dan dilakukan untuk meningkatkan validitas instrumen. Judgment dilakukan pada tiga pakar pendidikan yang memiliki kompetensi untuk menilai instrument asesmen kinerja dan sekaligus berpengalaman membimbing praktikum elektromagnetik sehingga peka terhadap permasalahan asesmen kinerja. Hasil judgment memperoleh masukan tentang kejelasan bahasa, urutan kegiatan, dan kriteria asesmen. Selanjutnya dilakukan revisi terhadap instrument asesmen kinerja.

3.4 Tahap Ujicoba Awal

Ujicoba awal dilakukan pada 40 mahasiswa (2 off.) jurusan fisika yang sedang mengikuti perkuliahan praktikum elektromagnetik. Ujicoba dilakukan dengan cara melakukan pengamatan terhadap kinerja mahasiswa saat melaksanakan praktikum.

Hasil pada ujicoba awal ini merekomendasikan banyak indikator kinerja yang perlu diperhalus dan ditambah lagi serta melakukan revisi pada indikator-indikator yang ada.

3.5 Tahap Ujicoba Akhir

Ujicoba akhir dilakukan pada 29 mahasiswa jurusan fisika yang sedang mengikuti perkuliahan praktikum elektromagnetik (1 off.). Sebelum ujicoba dilakukan, mahasiswa diberitahu akan ada asesmen terhadap kinerja melaksanakan praktikum yang dilakukan secara individu.

Dari hasil perhitungan skor dari pengamat 1, pengamat 2, dan pengamat 3 dapat dikatakan tidak memberikan skor yang berbeda (Lampiran 2). Hal ini menunjukkan bahwa asesmen kinerja yang disusun dapat memberikan keajegan untuk mengukur (reliabel).

4. Pembahasan

Berdasarkan hasil judgment dan ujicoba, asesmen yang dikembangkan mengalami beberapa kali revisi dan penyempurnaan, terutama dalam hal bahasa, tulisan, kejelasan maksud dan tujuan setiap indikator yang dikembangkan. Revisi dan penyempurnaan diperlukan untuk memperjelas maksud dan tujuan setiap kata dan kalimat pada setiap indikator. Selain itu, agar tidak terjadi interpretasi ganda atau kesalahan interpretasi dari pihak pengamat. Revisi dan penyempurnaan dilakukan secara berkesinambungan dan bertahap sesuai setiap kondisi dan masukan yang diperoleh selama model diujicobakan.

Berdasarkan hasil analisis data dan masukan-masukan, revisi dan penyempurnaan asesmen terjadi pada hampir semua topik praktikum khususnya pada tujuan, pedoman dan kriteria asesmen dan rumusan indikator. Selain itu, revisi dan penyempurnaan lebih banyak dilakukan pada kejelasan tulisan serta kalimat pada setiap indikator.

Kemajuan model yang dikembangkan diperoleh selama pengamatan terhadap pelaksanaan praktikum pada ujicoba akhir. Berbagai masukan diperoleh dari tim peneliti maupun mahasiswa pembimbing praktikum. Berdasarkan masukan-masukan tersebut, asesmen mengalami beberapa kali revisi dan penyempurnaan untuk memperbaiki setiap kemungkinan kesalahan yang terjadi.

Kejelian setiap pengamat terhadap kinerja mahasiswa pada setiap kegiatan praktikum akan sangat menentukan ketepatan penilaian. Dengan 2 skala (0 dan 1) ternyata sangat memudahkan bagi pengamat untuk menilai kinerja mahasiswa sehingga diharapkan asesmen yang disusun dapat digunakan bagi semua pembimbing sebagai standar untuk menilai kinerja mahasiswa melaksanakan praktikum elektromagnetik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui proses penelitian dan pengembangan, akhirnya dapat dikembangkan asesmen kinerja kemampuan mahasiswa melaksanakan praktikum elektromagnetik untuk mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang. Asesmen ini berisi rumusan tujuan asesmen, tugas asesmen, pedoman dan kriteria asesmen untuk menilai kemampuan mahasiswa melaksanakan praktikum elektromagnetik.

Asesmen kinerja (instrumen) dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman asesmen kemampuan melaksanakan praktikum elektromagnetik karena asesmen ini sudah diujicobakan dan sudah mengalami penyempurnaan. Ketersediaan asesmen kinerja ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas penyelenggaraan praktikum elektromagnetik.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Perolehan dari penelitian ini berupa asesmen kinerja. Asesmen ini dapat disempurnakan lebih lanjut melalui pengujian yang lebih teliti dengan menggunakan subjek yang lebih luas.

DAFTAR RUJUKAN

- Borg, W.R. & Gall, M.D. 2001 *Educational Research*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Druxes, Herbert. Et. Al. 1986. *Kompendium Didaktik Fisika*, Bandung: CV Remaja Karya.
- Glencoe. 1999. *Alternate Assessment in The Classroom*. New York: Mc. Graw-Hill
- Katalog FMIPA UM Jurusan Fisika, Edisi 2007.
- Rahayu, S. 2002. *Assmen Performansi Sebagai Kebutuhan Nyata Dalam Pembelajaran Kimia*, Makalah Natinal Science Education Seminar, FMIPA UM, 5 Agustus 2002.
- Selcuk, G.S., Cahskan, S. , dan Erol, M. 2008. The Effect of Problem Solving on Physics Achievement, Problem Solving Performance and Strategy Use. *Lat. Am.J Phys.Educ. Vol 2. No. 3. Sept 2008*.
- Sukmadinata, N. Y., 2005. *Metode Penelitian Pendidikan*. Program. Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia dan PT Remaja Rosdakarya
- Vos, B.E. 2001. *Alternative Assessment in K-12 Science Education* (<http://www.enc.org/professional/research/journal/science/documents>, diakses 12 Januari 2008).

Lampiran 1. Rumusan Tujuan Asesmen

No	Kemampuan Praktikum	Rumusan Tujuan Asesmen / Indikator kinerja
1	Kemampuan melaksanakan percobaan penentuan medan magnet bumi	<p>Persiapan peralatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengecek kabel-kabel yang akan digunakan dengan multimeter apakah semuanya sudah baik (tidak ada yang putus) • Pengecekan multimeter apakah sudah pada posisi yang benar untuk mengukur arus • Pengecekan teslameter apakah sebelum digunakan sudah menunjuk angka nol dan tombol-tombol pada posisi yang benar • Pengecekan magnetometer apakah sudah dipasang dengan baik di tempatnya • Pengecekan hambatan geser apakah sudah diset untuk nilai maksimum • Pengecekan power supply apakah sudah terpasang pada nilai maksimum arus 4 A dan posisi volt dan amper menunjuk nol <p>Seting peralatan pengukuran komponen horisontal medan magnet bumi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penempatan magnetometer di tengah-tengah kumparan Helmholtz • Posisi jarum magnetometer menunjuk angka nol • Posisi jarum magnetometer sejajar dengan kumparan helmholtz • Pemasangan sensor teslameter benar • Pemasangan kabel-kabel penghubung secara benar • Memasang ampermeter pada jangkauan 10 A • Memastikan tombol-tombol pada posisi nol saat akan menghidupkan power supply dan teslameter • Mengecek untuk nilai arus maksimum dan simpangan sudut maksimum • Selalu mengontrol arus besar arus yang dialirkan agar tidak melebihi batas ukur ampermeter • Posisi membaca yang benar (pandangan yang tegak lurus) pada pembacaan jarum ampermeter • Membaca nilai arus dengan benar • Posisi membaca yang benar (pandangan tegak lurus) pada pembacaan jarum magnetometer • Membaca nilai sudut dengan benar • Membaca teslameter dengan benar • Menuliskan hasil pengukuran arus, besar sudut, dan besar medan magnet pada tabel disertai nilai ralat ukurnya • Mencantumkan satuan-satuan pengukuran pada tabel data <p>Seting peralatan pengukuran komponen vertikal medan magnet bumi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mematikan power supply dan teslameter • Mengubah posisi magnetometer dari posisi horisontal ke posisi vertikal • Posisi membaca yang benar (pandangan tegak lurus) pada pembacaan jarum magnetometer • Membaca besar sudut pada magnetometer pada dua sisi dan merata-ratakan hasilnya

		<ul style="list-style-type: none"> • Mengulang pembacaan sudut pada magnetometer pada dua sisi dan merata-ratakan hasilnya • Menuliskan hasil pembacaan sudut pada tabel disertai nilai ralat ukurnya • Mencantumkan satuan pengukuran pada tabel data
2.	Kemampuan melaksanakan percobaan transformator	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan kabel-kabel penghubung dengan multimeter • Pengecekan Ampermeter dan Voltmeter • Pengecekan Power Supply • Pengecekan kumparan primer dan sekunder <p>Transformator Step Up</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benar dalam menentukan jumlah lilitan primer dan sekunder • Perakitan transformator dengan benar • Pemasangan kabel-kabel serta voltmeter dan ampermeter dengan benar di bagian primer • Pemasangan jangkauan ukur voltmeter yang benar pada bagian primer • Pemasangan jangkauan ukur ampermeter yang benar pada bagian primer • Pemasangan kabel-kabel serta voltmeter, ampermeter serta beban dengan benar di bagian sekunder • Pemasangan jangkauan ukur voltmeter yang benar pada bagian sekunder • Pemasangan jangkauan ukur voltmeter yang benar pada bagian sekunder • Pengaturan posisi tegangan keluaran (AC) yang tepat pada power supply • Posisi pembacaan ampermeter yang benar di bagian primer • Hasil pembacaan ampermeter yang benar di bagian primer • Menuliskan besar arus primer dengan benar (dengan ralat ukur) • Posisi pembacaan voltmeter yang benar di bagian primer • Hasil pembacaan tegangan yang benar di bagian primer • Menuliskan besar tegangan primer dengan benar (dengan ralat ukur) • Posisi pembacaan ampermeter yang benar di bagian sekunder • Hasil pembacaan ampermeter yang benar di bagian sekunder • Menuliskan besar arus sekunder dengan benar (dengan ralat ukur) • Posisi pembacaan tegangan yang benar di bagian sekunder • Hasil pembacaan tegangan yang benar di bagian sekunder • Menuliskan besar tegangan sekunder dengan benar (dengan ralat ukur) <p>Transformator Step Down</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benar dalam menentukan jumlah lilitan primer dan sekunder • Perakitan transformator dengan benar • Pemasangan kabel-kabel serta voltmeter dan ampermeter dengan benar di bagian primer • Pemasangan jangkauan ukur voltmeter yang benar pada bagian primer

		<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan jangkauan ukur ampermeter yang benar pada bagian primer • Pemasangan kabel-kabel serta voltmeter, ampermeter serta beban dengan benar di bagian sekunder • Pemasangan jangkauan ukur voltmeter yang benar pada bagian sekunder • Pemasangan jangkauan ukur voltmeter yang benar pada bagian sekunder • Pengaturan posisi tegangan keluaran (AC) yang tepat pada power supply • Posisi pembacaan ampermeter yang benar di bagian primer • Hasil pembacaan ampermeter yang benar di bagian primer • Menuliskan besar arus primer dengan benar (dengan ralat ukur) • Posisi pembacaan voltmeter yang benar di bagian primer • Hasil pembacaan tegangan yang benar di bagian primer • Menuliskan besar tegangan primer dengan benar (dengan ralat ukur) • Posisi pembacaan ampermeter yang benar di bagian sekunder • Hasil pembacaan ampermeter yang benar di bagian sekunder • Menuliskan besar arus sekunder dengan benar (dengan ralat ukur) • Posisi pembacaan tegangan yang benar di bagian sekunder • Hasil pembacaan tegangan yang benar di bagian sekunder • Menuliskan besar tegangan sekunder dengan benar (dengan ralat ukur)
3.	Kemampuan melaksanakan percobaan kapasitor plat sejajar	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan peralatan: kapasitor, kabel-kabel penghubung, dan kapasitansimeter • Memasang jangkauan kapasitansimeter pada posisi maksimum • Mengukur panjang plat kapasitor dengan benar • Menuliskan hasil ukur panjang plat kapasitor dengan benar (disertai ralat ukur) • Mengukur lebar plat kapasitor dengan benar • Menuliskan hasil ukur lebar plat kapasitor dengan benar (disertai ralat ukur) <p>Hubungan antara luas permukaan dan kapasitansi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun peralatan dengan benar • Memasukkan sebagian plat (tidak penuh) pada alur secara benar • Mengukur panjang plat yang masuk pada alur dengan benar • Menuliskan hasil ukur panjang plat dengan benar • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur) • Memvariasi luas plat dari kecil atau besar secara konsisten <p>Hubungan antara jarak antar plat dan nilai kapasitansi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun peralatan dengan benar • Memasukkan plat secara penuh pada alur secara benar • Mengukur jarak antar plat pada alur dengan benar • Menuliskan hasil ukur jarak antar plat dengan benar • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur)

		<p>ralat ukur)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memvariasi jarak antar plat dari kecil atau besar secara konsisten <p>Pengaruh bahan dielektrik pada kapasitansi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun peralatan dengan benar • Memasukkan plat secara penuh pada alur secara benar • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur) • Memasukkan bahan dielektrik (vynil chlorida) dengan benar • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter setelah penyisipan bahan dielektrik • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur) • Mematikan kapasitansimeter dahulu kemudian mengganti bahan dielektrik yang disisipkan dengan bahan dielektrik yang lain • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter setelah penyisipan bahan dielektrik • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur) <p>Pengaruh bahan dielektrik yang dimasukkan secara parsial pada kapasitansi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun peralatan dengan benar • Memasukkan plat secara penuh pada alur secara benar • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur) • Memasukkan bahan dielektrik (vynil chlorida) dengan benar • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter setelah penyisipan bahan dielektrik • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur) • Mematikan kapasitansimeter dahulu kemudian mengganti bahan dielektrik yang disisipkan dengan bahan dielektrik yang lain • Posisi membaca yang benar pada kapasitansimeter setelah penyisipan bahan dielektrik • Menuliskan hasil ukur kapasitansimeter dengan benar (disertai ralat ukur)
4.	Kemampuan melaksanakan percobaan kumparan induksi	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan kabel-kabel penghubung dengan multimeter • Pengecekan jembatan wheatstone apakah sudah pada posisi nol semua • Pengecekan Ampermeter dan Voltmeter • Pengecekan Power Supply • Pengecekan kumparan <p>Pengukuran hambatan murni kumparan dengan jembatan wheatstone</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan kumparan secara benar pada jembatan wheatstone • Proses pengukuran hambatan kumparan dengan jembatan wheatstone secara benar

		<p>Pengukuran Impedansi kumparan dengan metode volt-ampere (cara I)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan peralatan secara benar • Pemilihan jangkauan ukur untuk voltmeter secara benar • Pemilihan jangkauan ukur untuk amperemeter secara benar • Posisi pembacaan yang benar pada voltmeter • Hasil pembacaan yang benar untuk voltmeter • Penulisan hasil ukur yang benar untuk pengukuran tegangan • Posisi pembacaan yang benar pada amperemeter • Hasil pembacaan yang benar untuk amperemeter • Penulisan hasil ukur yang benar untuk pengukuran arus • Memvariasi besar tegangan input secara konsisten <p>Pengukuran Impedansi kumparan dengan metode volt-ampere (cara II)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan peralatan secara benar • Pemilihan jangkauan ukur untuk voltmeter secara benar • Pemilihan jangkauan ukur untuk amperemeter secara benar • Posisi pembacaan yang benar pada voltmeter • Hasil pembacaan yang benar untuk voltmeter • Penulisan hasil ukur yang benar untuk pengukuran tegangan • Posisi pembacaan yang benar pada amperemeter • Hasil pembacaan yang benar untuk amperemeter • Penulisan hasil ukur yang benar untuk pengukuran arus • Memvariasi besar tegangan input secara konsisten
5.	Kemampuan melaksanakan percobaan menentukan garis ekuipotensial dan medan elektrostatik	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengecek peralatan • Mengecek kabel-kabel yang akan digunakan <p>Penentuan garis Equipotensial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun peralatan dengan benar • Menempatkan jolok dua sumber dengan benar • Pencarian garis equipotensial untuk garis lurus • Pencarian garis equipotensial untuk garis lengkung <p>Penggambaran Medan Elektrostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memasang peralatan dengan benar • Mengocok medium tempat penggambaran medan listrik statik dengan benar • Pemasangan medium pada tempatnya secara benar • Memuati/membuat medan eletrostatik elektron gun dengan cermat • Menggambarkan hasil pengamatan medan elektrostatis dengan benar untuk model 1 • Menggambarkan hasil pengamatan medan elektrostatis dengan benar untuk model 2 • Menggambarkan hasil pengamatan medan elektrostatis dengan benar untuk model 3 • Menggambarkan hasil pengamatan medan elektrostatis dengan benar untuk model 4

Lampiran 2 Data Kesesuaian Skor Hasil Ujicoba Asesmen Kinerja

Judul Praktikum	R ₁₂	R ₁₃	R ₂₃
1. Penentuan medan magnet bumi	91	88	90
2. Transformator	81	87	84
3. Kapasitor plat sejajar	85	85	80
4. Kumparan induksi	81	87	89
5. Menentukan garis ekuipotensial dan medan elektrostatik	84	80	81

Keterangan:

R₁₂ : kesesuaian skor antara pengamat 1-2

R₁₃ : kesesuaian skor antara pengamat 1-3

R₂₃ : kesesuaian skor antara pengamat 2-3