

DESKRIPSI KESALAHAN SISWA MENGGUNAKAN MULTIMETER ANALOG PADA MATERI ALAT UKUR LISTRIK DI SMA

Masrian, Stepanus Sahala S, Hamdani

P. FISIKA, FKIP Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email: masriansambas@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan oleh 33 orang siswa kelas X SMA Negeri 1 Pemangkat dalam melakukan pengukuran menggunakan multimeter analog. Penelitian survai ini menggunakan alat pengumpul data berupa tes dan lembar penilaian kinerja siswa mengukur tegangan catudaya, arus dalam rangkaian dan hambatan resistor. Hasil analisis data memperlihatkan, rata-rata persentase jumlah siswa yang salah tiap pengukuran: (1) tegangan AC sebesar 29,7 % (2) tegangan DC sebesar 37,46 % (3) arus sebesar 51,2% (4) hambatan sebesar 41,07 %. Hasil temuan dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan kajian untuk membantu guru fisika mengatasi kesalahan-kesalahan siswa menggunakan multimeter analog.

Kata kunci : Deskripsi, kesalahan, multimeter analog

Abstract: This research aimed to describe the forms of errors made by 33 students of class X SMA Negeri 1 Pemangkat when they do measurement using analog multimeter. This survey research use data collection tools in the form of test and students performance assessment sheet power measuring supply voltage, current and resistance in a series resistor. The results of the analysis data show, that the average percentage of students who did error measurement: (1) AC voltage of 29.7% (2) DC voltage of 37.46% (3) current of 51.2% (4) barriers of 41.07%. The result of this research is expected can be used to help physic teachers overcome the errors of the student by using analog multimeter.

Keywords: Description, error, analog multimeter

Salah satu tujuan pembelajaran fisika antara lain menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi (BNSP, 2006) sehingga diharapkan pada saat pembelajaran fisika siswa tidak hanya diajarkan materi tetapi siswa juga melakukan eksperimen untuk membuktikan konsep-konsep yang telah dipelajari.

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 pasal 25 (4) menjelaskan bahwa pembelajaran dan penilaian harus mengembangkan kompetensi peserta didik salah satunya melalui ranah psikomotorik (keterampilan). Hal serupa juga tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses yang menyatakan bahwa penilaian untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa salah satunya dapat menggunakan pengamatan kinerja (keterampilan) siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Riyanto (2012) pada mahasiswa menunjukkan terdapat kesalahan-kesalahan dalam melaksanakan praktikum. Kesalahan tersebut antara lain: kesalahan merangkai alat sebanyak 60% (24 orang); kesalahan

paralaks dan kesalahan penentuan skala masing-masing sebanyak 50% (20 orang); kesalahan titik nol sebanyak 35% (14 orang); kesalahan posisi alat sebanyak 27,5% (11 orang); kesalahan menentukan satuan sebanyak 30% (12 orang); kesalahan keadaan alat saat bekerja sebanyak 17,5% (7 orang); dan kesalahan angka berarti sebanyak 12,5% (5 orang). Hal ini disebabkan kurangnya pelaksanaan praktikum bahkan tidak pernah dilaksanakan praktikum di sekolah-sekolah sebelumnya (SD, SMP dan SMA), sehingga siswa-siswa lulusan tersebut tidak mampu bahkan tidak tahu dan tidak bisa mengoperasikan alat-alat praktikum pada saat praktikum berlangsung.

Terlihat dalam silabus pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMA kelas X, salah satu Kompetensi Dasar yang dipelajari yaitu menggunakan alat ukur listrik. Pada materi ini siswa melakukan eksperimen menggunakan alat ukur listrik seperti multimeter untuk mengukur arus, tegangan dan hambatan. Oleh karena itu, siswa diharapkan dapat melaksanakan eksperimen dengan baik agar dapat memahami konsep yang dipelajari. Sehingga pentingnya dilakukan penelitian ini untuk melihat sejauh mana kemampuan siswa menggunakan alat ukur listrik seperti multimeter analog.

Robbins & Judge (2009: 57-61) menyatakan bahwa Kemampuan Intelektual (*Intellectual Ability*), merupakan kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai aktifitas mental (berfikir, menalar dan memecahkan masalah). Sehingga, kemampuan teoritis siswa dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir siswa untuk menyelesaikan tes tentang multimeter analog yang hasilnya dinilai dalam bentuk skor.

Kesalahan siswa dalam melakukan pengukuran menggunakan multimeter analog dalam penelitian ini yaitu persentase kesalahan siswa tiap langkah pengukuran tegangan AC, tegangan DC, kuat arus dan hambatan. Pada penelitian ini, siswa dianggap melakukan kesalahan jika dalam melakukan pengukuran tidak sesuai dengan langkah-langkah pengukuran menggunakan multimeter analog seperti pengukuran tegangan AC: (a) memasukkan *probe* merah ke lubang positif (+) dan *probe* hitam ke lubang negatif (-)/com; (b) mengkalibrasi multimeter analog; (c) memutar selektor pada posisi ACV; (d) memilih batas ukur yang sesuai; (e) menghubungkan multimeter secara paralel terhadap rangkaian; (f) membaca skala yang ditunjuk jarum penunjuk dengan posisi mata tegak lurus terhadap skala yang akan dibaca; (g) menuliskan skala yang ditunjuk jarum penunjuk; (h) menuliskan skala terbesar; (i) menuliskan batas ukur; (j) menuliskan hasil pengukuran.

Kategori kesalahan menggunakan multimeter analog: (1) tidak dilakukan/tidak dijawab (skor 0); (2) melakukan tapi tidak tepat/dijawab tapi tidak tepat (skor 0). Sedangkan kategori benar: (1) dilakukan sekali dengan cepat dan tepat/ dijawab dengan tepat (skor 10); (2) dilakukan berkali-kali dengan waktu yang lama dan tepat (skor 5). Pada penelitian ini, siswa juga diminta untuk menjawab tes, untuk mengetahui hubungan antara kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog dengan kinerja siswa menggunakan multimeter analog dalam mengukur tegangan, kuat arus dan hambatan..

Bagaimana deskripsi kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMA Negeri 1 Pemangkat dalam melakukan pengukuran menggunakan multimeter analog

merupakan rumusan masalah secara umum dalam penelitian ini. Sedangkan mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMA Negeri 1 Pemangkat dalam melakukan pengukuran menggunakan multimeter analog merupakan tujuan secara umum dalam penelitian ini.

METODE

Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif. Sedangkan jenis penelitian yang sesuai untuk mendeskripsikan kesalahan siswa menggunakan multimeter analog pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Pemangkat yaitu penelitian survai.

Populasi dalam penelitian ini merupakan seluruh siswa kelas X SMAN 1 Pemangkat yang diajar oleh guru fisika yang sama, yaitu kelas XA, XB, XC, XD, dan XE yang telah mengikuti pelajaran tentang Alat Ukur Listrik pada tahun ajaran 2013 / 2014 dan sampel yang diambil yaitu kelas XB yang berjumlah 33 orang.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini merupakan gabungan observasi dan tes. Observasi digunakan untuk mengamati bentuk kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam melakukan pengukuran menggunakan alat ukur multimeter analog. Sedangkan tes digunakan untuk mengetahui kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog.

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes dan non tes (penilaian kinerja siswa). Penilaian kinerja siswa digunakan untuk mengukur kemahiran siswa menggunakan multimeter analog sehingga dapat diketahui bentuk kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam melakukan pengukuran dengan multimeter analog yang meliputi mengukur tegangan AC dan DC, mengukur kuat arus dan mengukur hambatan. Sedangkan tes digunakan untuk mengetahui kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog yang tentunya dapat mempengaruhi kinerja siswa ketika menggunakan multimeter analog tersebut.

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu validitas isi (*content validity*) dan instrumen penelitian yang divalidasi yaitu tes dan lembar penilaian kinerja siswa dan didapatkan hasil validasi instrumen 3,3 (sedang) untuk validasi tes dan 72 (sedang) untuk validasi penilaian kinerja siswa. Sedangkan Pengujian reliabilitas pada instrumen ini menggunakan *Internal Consistency Reliability*, dengan cara mencobakan instrumen sekali saja dan instrumen yang direliabilitasi yaitu tes, kemudian didapatkan hasil reliabilitas sebesar 0,4992 (sedang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil tes teori dikelompokkan menjadi 3 yaitu jawaban tes tegangan, arus dan hambatan. Nomor soal 1 merupakan pengetahuan umum tentang multimeter analog, nomor soal 2 dan 6 tentang mengukur tegangan, nomor 3 dan 5 tentang mengukur arus, nomor 4 dan 7 tentang mengukur hambatan. Jadi penjumlahan skor jawaban tes tegangan yaitu nomor soal 1, 2 dan 6; tes arus nomor soal 1, 3 dan 5; tes hambatan nomor soal 1, 4 dan 7. Sehingga hasil skor yang diperoleh siswa sebagai berikut:

Tabel 1
Skor Tes Tegangan, Arus dan Hambatan Tiap Siswa

No	Kode Siswa	Skor Soal Tegangan	Skor Soal Arus	Skor Soal Hambatan
1	PP	50	25	25
2	DS	50	65	65
3	MD	45	53	45
4	DA	50	48	45
5	WK	45	40	30
6	FA	45	48	40
7	AA	65	65	65
8	ES	20	30	15
9	P	40	33	30
10	AR	50	55	45
11	MZ	35	35	35
12	RR	38	48	40
13	AS	75	73	65
14	R	75	73	65
15	YP	65	65	65
16	S	50	58	30
17	O	60	60	70
18	SNE	73	73	65
19	E	68	68	60
20	WR	70	68	65
21	AM	75	75	75
22	RS	75	73	73
23	AHS	40	40	40
24	AW	45	55	60
25	TUS	35	35	45
26	SA	65	65	60
27	NE	35	40	35
28	YS	70	68	65
29	NU	50	60	70
30	UT	55	53	45
31	F	35	45	40
32	TP	45	45	45
33	WS	50	45	40
Rata-rata		52,85	53,71	50,24

Hasil penilaian kinerja siswa menggunakan multimeter analog terbagi menjadi 4 yaitu penilaian kinerja siswa mengukur tegangan AC, tegangan DC, arus dan hambatan. Ketika menganalisis hasil kinerja, siswa dikatakan benar terbagi 2 yaitu: dilakukan sekali dengan cepat dan tepat diberi skor 10; dilakukan berkali-kali dengan waktu yang lama diberi skor 5. Sedangkan siswa dikatakan salah jika dilakukan tapi tidak tepat atau tidak dilakukan diberi skor 0. Berikut analisis bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menggunakan multimeter analog untuk mengukur tegangan AC, tegangan DC, arus dan hambatan serta skor yang diperoleh siswa:

Tabel 2
 Persentase Jumlah Siswa yang Salah Mengukur Tegangan AC

Prosedur Pengukuran Tegangan AC	Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan	Persentase
1. Kesalahan memasukkan <i>probe</i> merah ke lubang positif (+) dan <i>probe</i> hitam ke lubang negatif (-) / com.	0 Orang	0 %
2. Kesalahan mengkalibrasi multimeter analog.	23 Orang	69,7 %
3. Kesalahan memutar selektor pada posisi ACV.	0 Orang	0 %
4. Kesalahan memilih batas ukur yang sesuai.	1 Orang	3,03 %
5. Kesalahan menghubungkan multimeter secara paralel terhadap rangkaian.	0 Orang	0 %
6. Kesalahan membaca skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	19 Orang	57,57 %
7. Kesalahan menuliskan skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	24 Orang	72,72 %
8. Kesalahan menuliskan skala terbesar.	5 Orang	15,15 %
9. Kesalahan menuliskan batas ukur yang digunakan.	1 Orang	3,03 %
10. Kesalahan menuliskan hasil pengukuran.	25 Orang	75,75 %
Rata-rata persentase kesalahan siswa		29,7 %

Tabel 3
 Persentase Jumlah Siswa yang Salah Mengukur Tegangan DC

Prosedur Pengukuran Tegangan DC	Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan	Persentase
1. Kesalahan memasukkan <i>probe</i> merah ke lubang positif (+) dan <i>probe</i> hitam ke lubang negatif (-) / com.	0 Orang	0 %
2. Kesalahan mengkalibrasi multimeter analog.	24 Orang	72,72 %
3. Kesalahan memutar selektor pada posisi DCV.	0 Orang	0 %
4. Kesalahan memilih batas ukur yang sesuai.	8 Orang	24,24 %
5. Kesalahan menghubungkan multimeter secara paralel terhadap rangkaian.	0 Orang	0 %
6. Kesalahan menghubungkan <i>probe</i> multimeter ke titik	9 Orang	27,27 %

Prosedur Pengukuran Tegangan DC	Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan	Persentase
tegangan yang akan di cek, <i>probe</i> warna merah pada posisi (+) dan <i>probe</i> warna hitam pada titik (-) rangkaian.		
7. Kesalahan membaca skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	23 Orang	69,7 %
8. Kesalahan menuliskan skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	25 Orang	75,75 %
9. Kesalahan menuliskan skala terbesar.	12 Orang	36,36 %
10. Kesalahan menuliskan batas ukur yang digunakan.	10 Orang	30,3 %
11. Kesalahan menuliskan hasil pengukuran.	25 Orang	75,75 %
Rata-rata persentase kesalahan siswa		37,46 %

Tabel 4
Persentase Jumlah Siswa yang Salah Mengukur Arus

Prosedur Pengukuran Arus	Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan	Persentase
1. Kesalahan memasukkan <i>probe</i> merah ke lubang positif (+) dan <i>probe</i> hitam ke lubang negatif (-) / com.	0 Orang	0 %
2. Kesalahan mengkalibrasi multimeter analog.	25 Orang	75,75 %
3. Kesalahan memutar selektor pada posisi DcmA.	0 Orang	0 %
4. Kesalahan memilih batas ukur yang sesuai.	15 Orang	45,45 %
5. Kesalahan menghubungkan multimeter secara seri terhadap rangkaian.	15 Orang	45,45 %
6. Kesalahan membaca skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	24 Orang	72,72 %
7. Kesalahan menuliskan skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	29 Orang	87,87 %
8. Kesalahan menuliskan skala terbesar.	17 Orang	51,51 %
9. Kesalahan menuliskan batas ukur yang digunakan.	15 Orang	45,45 %
10. Kesalahan menuliskan hasil pengukuran.	29 Orang	87,87 %
Rata-rata persentase kesalahan siswa		51,2 %

Tabel 5
 Persentase Jumlah Siswa yang Salah Mengukur Hambatan

Prosedur Pengukuran hambatan	Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan	Persentase
1. Kesalahan memasukkan <i>probe</i> merah ke lubang positif (+) dan <i>probe</i> hitam ke lubang negatif (-) / com.	0 Orang	0 %
2. Kesalahan mengkalibrasi multimeter analog.	24 Orang	72,72 %
3. Kesalahan memutar selektor pada posisi Ohm meter.	0 Orang	0 %
4. Kesalahan memilih batas ukur yang sesuai.	11 Orang	33,33 %
5. Kesalahan menghubungkan <i>probe</i> multimeter ke ujung-ujung resistor.	0 Orang	0 %
6. Kesalahan membaca skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	22 Orang	66,67 %
7. Kesalahan menuliskan skala yang ditunjuk jarum penunjuk.	26 Orang	78,78 %
8. Kesalahan menuliskan batas ukur yang digunakan.	13 Orang	39,4 %
9. Kesalahan menuliskan hasil pengukuran.	26 Orang	78,78 %
Rata-rata persentase kesalahan siswa		41,07 %

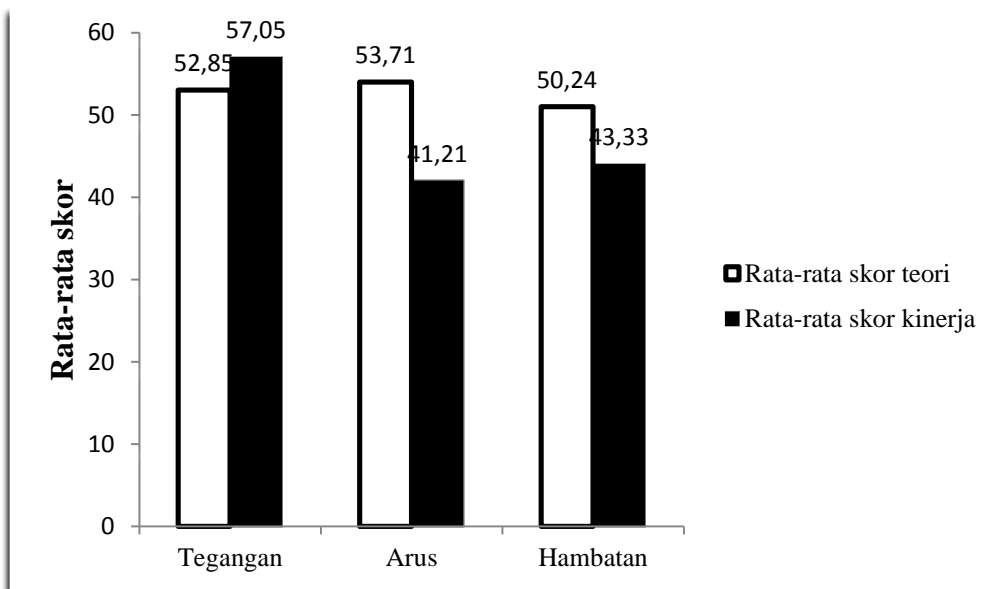
Sedangkan skor kinerja yang diperoleh siswa mengukur tegangan, arus dan hambatan secara keseluruhan sebagai berikut:

Tabel 6
 Rekapitulasi Skor Kinerja Siswa Mengukur Tegangan, Arus dan Hambatan

No	Kode Siswa	Skor Mengukur Tegangan	Skor Mengukur Arus	Skor Mengukur Hambatan
1	PP	50	15	20
2	DS	55	40	20
3	MD	37,5	15	35
4	DA	35	35	30
5	WK	42,5	20	35
6	FA	32,5	20	40
7	AA	57,5	20	35
8	ES	25	15	25
9	P	32,5	20	25
10	AR	55	55	45
11	MZ	37,5	20	25
12	RR	30	20	20
13	AS	100	60	85
14	R	95	90	75

No	Kode Siswa	Skor Mengukur Tegangan	Skor Mengukur Arus	Skor Mengukur Hambatan
15	YP	90	20	85
16	S	60	60	20
17	O	62,5	55	50
18	SNE	92,5	85	45
19	E	57,5	50	50
20	WR	97,5	55	50
21	AM	100	95	85
22	RS	100	85	85
23	AHS	30	15	20
24	AW	50	60	80
25	TUS	30	15	15
26	SA	47,5	45	45
27	NE	22,5	50	50
28	YS	90	60	40
29	NU	55	60	80
30	UT	47,5	55	40
31	F	55	20	25
32	TP	55	15	25
33	WS	55	15	25
	Rata-rata	57,05	41,21	43,33

Sehingga perbandingan rata-rata skor tes teori dan rata-rata skor kinerja siswa menggunakan multimeter dapat dilihat pada diagram berikut ini:



Gambar 1 Diagram Rata-rata Skor Tes Teori dan Rata-rata Skor Kinerja Siswa

Ketika analisis korelasi, karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji korelasi Rank Spearman sebagai berikut:

- a. Korelasi kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur tegangan dengan kinerja siswa mengukur tegangan didapat $r = 0,92$. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan korelasi **positif** yang **sangat kuat** antara kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur tegangan dengan kinerja siswa mengukur tegangan.
- b. Korelasi kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur arus dengan kinerja siswa mengukur arus didapat $r = 0,73$. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan korelasi **positif** yang **kuat** antara kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur arus dengan kinerja siswa mengukur arus.
- c. Korelasi kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur hambatan dengan kinerja siswa mengukur hambatan didapat $r = 0,7$. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan korelasi **positif** yang **kuat** antara kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur hambatan dengan kinerja siswa mengukur hambatan.

Pembahasan

Berikut ini merupakan hasil penelitian pengukuran tegangan AC memperlihatkan bahwa siswa yang melakukan kesalahan kalibrasi sebanyak 23 orang dari 33 orang atau sekitar 69,7 %. Pada saat penelitian terlihat bahwa 23 orang ini tidak melakukan kalibrasi tetapi langsung melakukan pengukuran tegangan. Hal ini disebabkan karena siswa tidak menganggap kalibrasi itu penting sehingga lupa atau tidak dilakukan padahal sangat berpengaruh pada hasil pengukuran. Selain itu pada proses pembelajaran materi alat ukur listrik sebelumnya, siswa tidak tahu mengkalibrasi dikarenakan penggunaan multimeter dilakukan secara berkelompok.

Selanjutnya, diperoleh siswa yang melakukan kesalahan memilih batas ukur yang sesuai ada 1 orang (3,03 %). Terlihat bahwa hampir semua siswa tidak mengalami kesalahan hanya ada 1 orang. Hal ini dikarenakan siswa yang bersangkutan kurang teliti dan tergesa-gesa melihat batas ukur yang digunakan yang seharusnya tertulis 10 V kemudian ditulis 50 V yang berada di atasnya.

Pada langkah berikutnya, membaca skala yang ditunjuk jarum penunjuk ada 19 orang (57,57 %) yang melakukan kesalahan. Hal ini disebabkan karena beberapa siswa membaca skala tidak tegak lurus dengan papan skala sehingga hasil yang terbaca tidak sesuai atau menyimpang sedikit dari hasil sebenarnya. Beberapa siswa juga tidak membuka penyangga belakang multimeter yang berfungsi agar papan skala tegak lurus dengan mata pengamat.

Kemudian dari hasil penelitian juga ditemukan siswa yang melakukan kesalahan menuliskan skala yang ditunjuk jarum penunjuk ada 24 orang (72,72 %). Hal ini disebabkan kesalahan siswa sebelumnya yaitu tidak mengkalibrasi multimeter sehingga mengakibatkan yang ditunjuk jarum penunjuk terdapat kesalahan. Selain itu, akibat siswa tidak membaca skala yang ditunjuk jarum penunjuk secara tegak lurus sehingga terdapat pergeseran angka yang ditunjukkan jarum penunjuk dari hasil sebenarnya.

Beberapa siswa juga melakukan kesalahan menuliskan skala terbesar yaitu 5 orang (15,15 %). Hal ini disebabkan kesalahan dan kekurang telitian siswa memilih skala yang tepat untuk digunakan dalam perhitungan hasil pengukuran.

Siswa yang melakukan kesalahan menuliskan batas ukur yang digunakan hanya 1 orang (3,03 %). Hal ini disebabkan siswa tersebut kurang teliti dan tergesa-gesa melihat batas ukur yang digunakan.

Dari hasil penelitian juga diperoleh siswa yang melakukan kesalahan menuliskan hasil pengukuran ada 25 orang (75,75 %) yang merupakan kesalahan terbanyak. Hal ini disebabkan kesalahan yang paralel sebelumnya yang pasti mempengaruhi hasil akhir pengukuran seperti tidak mengkalibrasi multimeter dan membaca skala tidak tegak lurus dengan mata.

Ketika pengukuran tegangan AC dan DC, semua siswa dapat menghubungkan multimeter analog secara paralel terhadap rangkaian. Namun tidak sebaliknya ketika siswa melakukan pengukuran arus dengan menghubungkan multimeter analog secara seri terhadap rangkaian ada 15 orang siswa yang tidak bisa melakukannya. Siswa tersebut tidak tahu dan bingung untuk menghubungkan secara seri bahkan ada siswa yang memparalelkannya terhadap rangkaian.

Selanjutnya kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa ketika mengukur tegangan AC, tegangan DC, arus dan hambatan yaitu menuliskan skala yang ditunjuk jarum penunjuk sehingga menyebabkan hasil akhir pengukuran juga terdapat kesalahan. Hal ini terjadi dikarenakan sebagian besar siswa pada setiap pengukuran tidak mengkalibrasi multimeter, tidak memilih batas ukur yang sesuai bahkan tidak membaca skala dengan mata tegak lurus terhadap multimeter. Terbukti bahwa setiap langkah pada setiap pengukuran saling berhubungan. Sebagai contoh, ketika siswa tidak mengkalibrasi, tidak memilih batas ukur yang sesuai, dapat dipastikan bahwa hasil pengukuran akhir pasti salah. Jadi dapat disimpulkan bahwa ketika siswa tidak melakukan atau melewatkan satu saja langkah pengukuran dapat dipastikan hasil akhir pengukuran terdapat kesalahan atau ketidak-akuratan hasil pengukuran. Hal ini sejalan dengan pendapat Amien (1988), ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pengukuran yaitu ketelitian (presisi) dan ketepatan (akurasi). Presisi menyatakan derajat kepastian hasil suatu pengukuran seperti pembacaan skala multimeter secara tegak lurus dengan mata, sedangkan akurasi menunjukkan seberapa tepat hasil pengukuran mendekati nilai yang sebenarnya. Presisi bergantung pada alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Sebagai contoh perlunya kalibrasi dalam penggunaan multimeter.

Analisis korelasi kemampuan teoritis siswa mengenai multimeter dengan kinerja siswa menggunakan multimeter sebagai berikut:

1. Korelasi kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur tegangan dengan kinerja siswa mengukur tegangan

Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai $r = 0,92$. Nilai ini tergolong kepada kategori Sangat Kuat, hal ini memperlihatkan bahwa terdapat hubungan yang Sangat Kuat antara kemampuan berpikir siswa mengukur tegangan terhadap kinerja siswa mengukur tegangan karena kedua hal ini sangat berhubungan. Nilai yang didapat siswa terdapat kesamaan yang positif sebagian siswa memperoleh

nilai tes dan kinerja yang tidak jauh berbeda, jika siswa mendapat nilai tes tinggi maka nilai kinerjanya juga tinggi demikian sebaliknya.

2. Korelasi kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur arus dengan kinerja siswa mengukur arus

Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai $r = 0,73$. Nilai ini tergolong kepada kategori Kuat, hal ini memperlihatkan bahwa terdapat hubungan yang Kuat antara kemampuan berpikir siswa terhadap kinerja siswa karena kedua hal ini sangat berhubungan. Sebagian siswa memperoleh nilai kinerja yang sangat rendah dikarenakan siswa tidak bisa menghubungkan multimeter secara seri terhadap rangkaian sehingga siswa tidak bisa memperoleh hasil pengukuran.

3. Korelasi kemampuan teoritis siswa tentang multimeter analog untuk mengukur hambatan dengan kinerja siswa mengukur hambatan

Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai $r = 0,7$. Nilai ini tergolong kepada kategori Kuat, hal ini memperlihatkan bahwa terdapat hubungan yang Kuat antara kemampuan berpikir siswa mengukur hambatan terhadap kinerja siswa mengukur hambatan karena kedua hal ini sangat berhubungan erat. Nilai yang didapat siswa terdapat kesamaan yang positif. Sebagian siswa memperoleh nilai tes dan kinerja yang tidak jauh berbeda, jika siswa mendapat nilai tes tinggi maka nilai kinerjanya juga tinggi demikian sebaliknya.

Ketiga analisis korelasi ini membuktikan bahwa sebagian besar siswa yang tidak tahu teori menggunakan multimeter juga menyebabkan siswa tidak terlalu mahir menggunakan multimeter baik untuk mengukur tegangan, arus dan hambatan. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Mangkunegara (2001: 67) salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja seseorang yaitu faktor kemampuan, sedangkan menurut Sule dan Saefullah (2005: 235) kinerja terbaik ditentukan oleh 3 faktor salah satunya juga kemampuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan teoritis siswa sangat mempengaruhi kinerja siswa. Ketika siswa memiliki kemampuan yang baik maka siswa juga memiliki kinerja yang bagus, demikian sebaliknya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat kesalahan yang dilakukan siswa dalam melakukan pengukuran menggunakan multimeter analog di SMA Negeri 1 Pemangkat. Berikut masing-masing rata-rata persentase jumlah siswa yang melakukan kesalahan tiap pengukuran: (1) rata-rata persentase jumlah siswa yang melakukan kesalahan mengukur tegangan AC sebesar 29,7%; (2) rata-rata persentase jumlah siswa yang melakukan kesalahan mengukur tegangan DC sebesar 37,46%; (3) rata-rata persentase jumlah siswa yang melakukan kesalahan mengukur arus sebesar 51,2%; (4) rata-rata persentase jumlah siswa yang melakukan kesalahan mengukur hambatan sebesar 41,07%.

Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut: (1) Karena adanya perbedaan hasil pengukuran antara teoritis

(keadaan ideal) dengan praktik, maka guru hendaknya perlu memberikan penjelasan secara konseptual hal-hal yang mempengaruhi perbedaan hasil pengukuran tersebut; (2) Untuk mengatasi kesalahan siswa dalam melakukan pengukuran dengan multimeter, guru hendaknya memberikan penjelasan secara menyeluruh dengan menggunakan model dan metode yang tepat yang disertai umpan balik; (3) Satu orang siswa hendaknya menggunakan satu multimeter analog pada saat praktikum alat ukur listrik sehingga siswa lebih mudah belajar menggunakannya.

DAFTAR RUJUKAN

- Amien, Moh. (1988). **Buku Pedoman Laboratorium dan Petunjuk Praktikum Pendidikan IPA Umum (General Science) untuk Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan**. Jakarta: DEPDIKBUD.
- Anonim. (2006). **Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan**. Jakarta: Depdiknas.
- Azwar, Azrul dan Joedo Prihartono. (1987). **Metode Penelitian dan Kesehatan Masyarakat**. Batam: Binarupa Aksara.
- BNSP (BADAN STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN). (2005). **Peraturan pemerintah No 19 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan**. Jakarta: Depdiknas.
- BNSP (BADAN STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN). (2006). **Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah**. Jakarta: Depdiknas.
- BNSP (BADAN STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN). (2007). **Permendiknas No 41 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah**. Jakarta: Depdiknas.
- Hasibuan, Malayu S. P. (2003). **Manajemen Sumber Daya Manusia. Edisi Revisi**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mangkunegara. (2001). **Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan**, Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Riyanto, Edi. (2012). **Identifikasi Kesalahan Mahasiswa dalam Melaksanakan Praktikum pada Matakuliah Konsep IPA 2 di Prodi PGSD IKIP PGRI Madiun**. Skripsi. Madiun: IKIP PGRI.
- Robbins, Stephen P. and Timothy A. Judge. (2009). **Perilaku Organisasi, Edisi 12, Diterjemahkan oleh Diana Angelica**. Jakarta: Salemba Empat.
- Sulistiyani, Ambar Teguh. (2003). **Manajemen Sumber Daya Manusia Edisi Pertama**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sule, E.T. dan Saefullah, K., (2009). **Pengantar Manajemen**. Jakarta: Kencana.
- Wilantara, I Putu Eka. (2003). **Implementasi Model Belajar Konstruktivis dalam Pembelajaran Fisika untuk Mengubah Miskonsepsi ditinjau dari Penalaran formal Siswa**. (Online) (www.damandiri.or.id/detail.php?id=287 - 24k diakses 1 Desember 2013).