

ANALISIS PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI AVOMETER SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DENGAN DUNIA USAHA DAN INDUSTRI MENGGUNAKAN MC5

¹Reymond Alexander, ²Parjiman, ³Massus Subekti

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Abstract

For measurement of voltage, the avometer that meets the standard of the tolerance limits set by the user of calibration measurements with MC5 is 17 avometer samples (89.5%) of the 19 samples avometer studied, including 9 avometer SMK and 8 avometers World Business Partners and Industries. For the measurement of the current, the avometer that meets the standards of the tolerance limits set by the user guide of each avometer at the time of calibration measurements with MC5 is 14 avometer samples (73.68%) of 19 samples avometer studied, including 6 avometer SMK and 7 avometers World Business Partners and Industries.. 3 pieces of avometer or 30% of which have exceeded the tolerance limit set by the manufacturer standard in the manual (user guide). From all the avometer samples that have been studied both analog and digital avometers available in Business Partners and Industries it can be concluded that 7 sample avometers (77.8%) that meet all the standards of tolerance limits set by the user guide are each avometer of flat the measurement of the voltage, current, and resistance of the 9 samples of the avometer studied. 2 pieces of avometer or 22.2% of them have exceeded the tolerance limit set by the manufacturer standard in the manual (user guide).

Keywords: Accuracy, Vocational High School in Jakarta and Bekasi, Business Partners and Industries, MC5 (Multifunction Calibration) with system of PLN.

Abstrak

Untuk pengukuran tegangan, avometer yang memenuhi standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut user guide masing – masing avometer pada saat dilakukan pengukuran kalibrasi dengan MC5 yaitu 17 buah sample avometer (89,5%) dari 19 sample avometer yang diteliti, diantaranya 9 avometer SMK dan 8 avometer Dunia Mitra Usaha dan Industri. Untuk pengukuran arus, avometer yang memenuhi standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut user guide masing – masing avometer pada saat dilakukan pengukuran kalibrasi dengan MC5 yaitu 14 buah sample avometer (73,68%) dari 19 sample avometer yang diteliti, diantaranya 6 avometer SMK dan 7 avometer Dunia Mitra Usaha dan Industri. Untuk pengukuran hambatan, avometer yang memenuhi standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut user guide masing – masing avometer pada saat dilakukan pengukuran kalibrasi dengan MC5 yaitu 16 buah sample avometer (84,2%) dari 19 sample avometer yang diteliti, diantaranya 8 avometer SMK dan 8 avometer Dunia Mitra Usaha dan Industri. Dan dari 7 sample avometer (70%) yang memenuhi semua standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut user guide masing–masing avometer dari rata-rata pengukuran tegangan, arus, maupun hambatan dari 10 sampel avometer yang diteliti. 3 buah avometer atau 30% diantaranya sudah melewati batas toleransi yang telah ditetapkan standar pabrikan dalam buku manual (user guide). Dari semua sample avometer yang telah diteliti baik avometer analog maupun digital yang ada di Mitra Usaha dan Industri dapat disimpulkan bahwa 7 sample avometer (77,8%) yang memenuhi semua standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut user guide masing–masing avometer dari rata-rata pengukuran tegangan, arus, maupun hambatan dari 9 sampel avometer yang diteliti. 2 buah avometer atau 22,2% diantaranya sudah melewati batas toleransi yang telah ditetapkan standar pabrikan dalam buku manual (user guide).

Kata Kunci : Tingkat Akurasi, Sekolah Menengah Kejuruan Jakarta dan Bekasi, Mitra Usaha dan Industri, MC5 (Multifunction Calibration)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat di zaman modern ini membuat munculnya berbagai alat elektronik yang ada di lingkungan masyarakat, baik di rumah, sekolah/Universitas, perkantoran, dan rumah sakit. Salah satu alat elektronik yang ada ialah alat ukur listrik, seperti AVO Meter (Ampere Volt Ohm). Alat ini digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap Arus & Tegangan listrik serta Tahanan (Resistansi)

yang ada pada alat–alat elektronik serta menunjang hasil pengecekan, perawatan, dan perbaikan alat–alat elektronik agar mempunyai hasil yang sah.

Kalibrasi bagi pemakaian alat ukur sangat penting untuk dilakukan. Prosedur kalibrasi dilakukan menggunakan perbandingan instrumen yang akan dikalibrasi dengan instrumen standar. Alat ukur standar atau absolut adalah alat ukur yang menunjukkan besaran dari komponen listrik

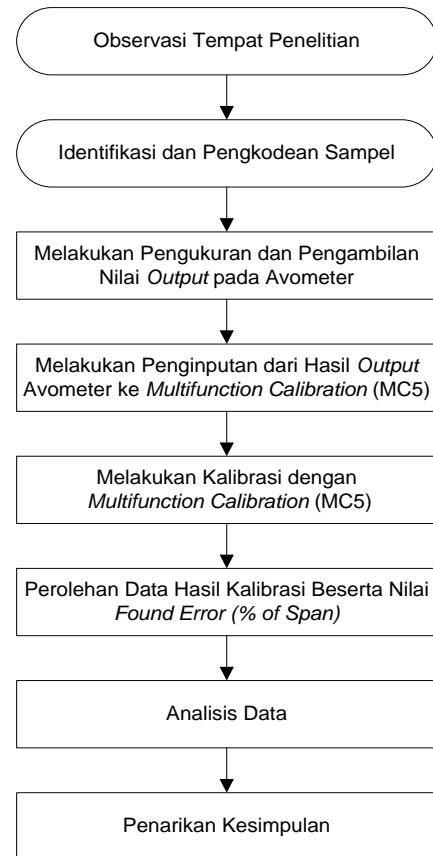
yang diukur dengan batas-batas konstanta dan penyimpangan pada alat tersebut. Terdapat beberapa alat ukur standar yang bisa menjadi acuan untuk dibandingkan dengan alat ukur lain pada saat pengkalibrasian, salah satunya adalah MC5 atau multifunction calibrator. MC5 merupakan suatu kalibrator multifungsi yang berkemampuan untuk mengkalibrasikan hambatan, arus, tegangan, suhu, tekanan, hingga frekuensi.

Namun yang menjadi permasalahan saat ini adalah terdapat banyak alat ukur salah satunya avometer yang ada di Lingkup Pendidikan (Laboratorium Sekolah) dan Mitra Usaha dan Industri, yang sudah lama digunakan dan tidak adanya data kalibrasi. Avometer yang sudah pernah dikalibrasi di laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sekarang ini sudah banyak yang rusak sehingga peneliti merasa perlu membuat data kalibrasi yang baru agar dapat mengetahui tingkat akurasi pada alat ukur tersebut yang valid. Untuk itu diambil sampel dari beberapa alat ukur di salah satu laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Jakarta dan Bekasi dengan Mitra Usaha dan Industri. Tujuan dari pengambilan sampel tersebut adalah untuk melakukan uji kalibrasi pada alat yang telah dipilih dan membandingkan alat ukur yang masih memiliki tingkat akurasi yang baik dan sesuai standar.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif / eksperimen. Metode ini sangat tidak alamiah / natural karena tempat penelitian yang digunakan di laboratorium dalam kondisi yang terkontrol sehingga tidak terdapat pengaruh dari luar. Data yang dihasilkan pada alat ukur avometer di Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta dan Bekasi dengan Mitra Usaha dan Industri dibandingkan tingkat akurasinya menggunakan alat ukur kalibrasi standar Multifunction Calibration (MC5).

Rancangan penelitian merupakan pedoman dan langkah-langkah dalam membuat suatu penelitian sehingga tersusun secara sistematis, logis dan mudah diikuti. Berikut merupakan rancangan penelitian dalam permasalahan analisis tingkat keakuratan avometer terhadap MC5 :



Gambar 1. Rancangan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perbandingan Tingkat Akurasi Avometer Sekolah Menengah Kejuruan dengan Dunia Usaha dan Industri

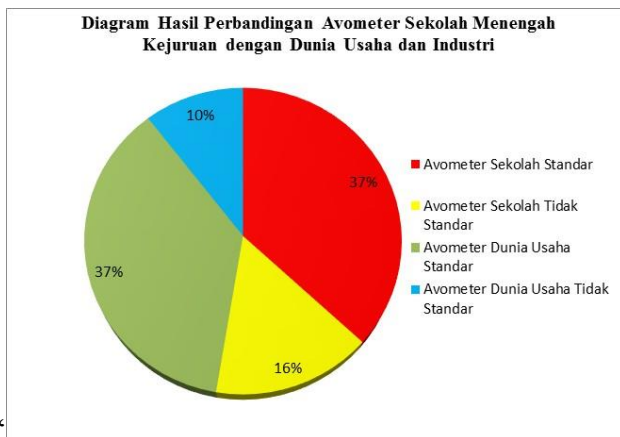
Tabel 1. Perbandingan Hasil Akurasi Avometer Sekolah Menengah Kejuruan dengan Dunia Usaha dan Industri

	Type Avometer	V	A	Ω	Status Avometer
Avometer Sekolah	SUNWA YX 360-TRD	TS	TS	TS	TS
	HELES YX 360-TRD	S	S	S	S
	HELES YX 360-TRes	S	S	S	S
	HELES YX 360-TRNB	S	S	S	S
	IEWIG SP 15-D	S	S	S	S
	HELES UX-78	S	S	S	S
	SUNWA SP 20-D	S	TS	TS	TS
	SANWA YX 360-TRF	S	S	S	S
	SANFIX AM-36	S	TS	S	TS
	SANFIX AM-36	S	S	S	S
	Total Avometer yang memenuhi standar				

Avometer Dunia Usaha dan Industri	AARON DT 9205A	S	S	S	S
	SANWA CD-771	S	S	S	S
	GOLDTOOL GSM-880	S	S	S	S
	MASDA YX 360-Tres	TS	TS	T S	TS
	HELES SP-38D	S	TS	S	TS
	HELES YX 392-TR	S	S	S	S
	SANWA CD 800a	S	S	S	S
	SANWA CD 800a	S	S	S	S
	HELES UX-838TR	S	S	S	S
Total Avometer yang memenuhi standar					7

Cat : S = Avometer yang memenuhi standar TS = Avometer yang tidak memenuhi standar

Tabel 1 di atas merupakan jumlah total avometer milik Sekolah Menengah Kejuruan yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 7 avometer yg memenuhi standar dan 3 avometer tidak standar dari 19 sampel avometer. Dan juga jumlah total avometer milik Dunia Usaha dan Industri yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 7 avometer yg memenuhi standar dan 2 avometer tidak standar dari 19 sampel avometer.



Gambar 2. Diagram Hasil Perbandingan Avometer Sekolah Menengah Kejuruan dan Dunia Usaha dan Industri

Gambar 2 di atas merupakan diagram dari 19 sampel yang diteliti dari 10 avometer sekolah dan 9 avometer dunia usaha dan industri. Pada bagian diagram berwarna merah mendapatkan prosentase 37% dimana ada 7 avometer sekolah yang memiliki standar sesuai dengan *user guide* dari 19 sampel, pada bagian diagram berwarna kuning mendapatkan prosentase 16% dimana ada 3 avometer yang tidak sesuai standar *user guide* dari

19 sampel, pada bagian diagram berwarna hijau mendapatkan prosentase 37% dimana ada 7 avometer dunia usaha dan industri yang memiliki standar sesuai dengan *user guide* dari 19 sampel, dan pada diagram berwarna biru mendapatkan prosentase 10% dimana ada 2 avometer yang tidak sesuai standar *user guide* dari 19 sampel.

Hasil Perbandingan Tingkat Akurasi Avometer Sekolah Menengah Kejuruan Jakarta dengan Sekolah Menengah Kejuruan Bekasi

Tabel 2. Perbandingan Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta dengan di Bekasi

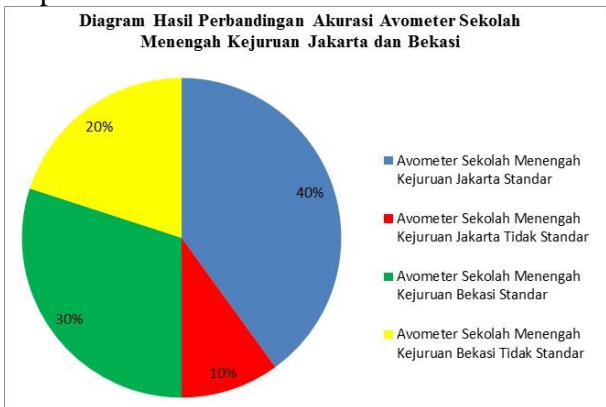
	Tipe Avometer	V	A	Ω	Status Avometer
Avometer Sekolah Menengah Kejuruan Jakarta	SUNWA YX 360-TRD	TS	TS	TS	TS
	HELES YX 360-TRD	S	S	S	S
	HELES YX 360-TRes	S	S	S	S
	HELES YX 360-TRNB	S	S	S	S
	IEWIG SP 15-D	S	S	S	S
Total Avometer yang memenuhi standar					4
Avometer Sekolah Menengah Kejuruan Bekasi	HELES UX-78	S	S	S	S
	SUNWA SP-20D	S	TS	TS	TS
	SANWA YX 360-TRF	S	S	S	S
	SANFIX AM-36	S	TS	S	TS
	SANFIX AM-36	S	S	S	S
Total Avometer yang memenuhi standar					3

Cat : S = Avometer yang memenuhi standar TS = Avometer yang tidak memenuhi standar

Tabel 2 di atas merupakan jumlah total avometer milik Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 4 avometer yg memenuhi standar dan 1 avometer tidak standar dari 5 sampel avometer. Dan juga jumlah total avometer milik Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 3 avometer yg memenuhi standar dan 2 avometer tidak standar dari 5 sampel avometer.

Gambar 3 di bawah merupakan diagram dari 10 sampel yang diteliti, dari 5 avometer Sekolah

Menengah Kejuruan di Jakarta dan 5 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi. Pada bagian diagram berwarna biru mendapatkan prosentase 40% dimana ada 4 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta yang memiliki standar sesuai dengan user guide dari 10 sampel, pada bagian diagram berwarna merah mendapatkan prosentase 10% dimana ada 1 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta yang tidak sesuai standar user guide dari 10 sampel, pada bagian diagram berwarna hijau mendapatkan prosentase 30% dimana ada 3 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi yang memiliki standar sesuai dengan user guide dari 10 sampel, dan pada diagram berwarna kuning mendapatkan prosentase 20% dimana ada 2 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi yang tidak sesuai standar user guide dari 10 sampel.



Gambar 3. Diagram Hasil Perbandingan Avometer SMK di Jakarta dan SMK di Bekasi

Hasil Perbandingan Tingkat Akurasi Avometer Dunia Usaha Jakarta dengan Dunia Usaha dan Industri Bekasi

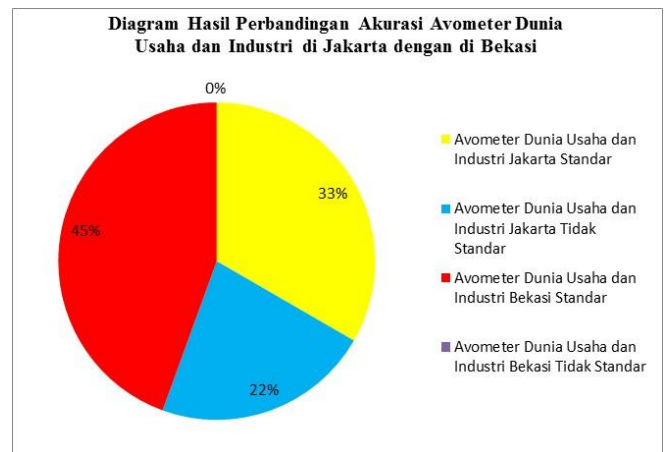
Tabel 3. Perbandingan Hasil Akurasi Avometer Dunia Usaha dan Industri di Jakarta dengan di Bekasi

	Tipe Avometer	V	A	Ω	Status Avometer
Dunia Usaha dan Industri di Jakarta	AARON DT 9205A	S	S	S	S
	SANWA CD-771	S	S	S	S
	GOLDTOOL GSM-880	S	S	S	S
	MASDA YX 360-Tres	TS	TS	TS	TS
	HELES SP 38-D	S	TS	S	TS
Total Avometer yang memenuhi standar					3

Dunia Usaha dan Industri di Bekasi	HELES YX 392-TR	S	S	S	S
	SANWA CD800A	S	S	S	S
	SANWA CD 800A	S	S	S	S
	HELES UX-838TR	S	S	S	S
Total Avometer yang memenuhi standar					4

Cat : S = Avometer yang memenuhi standar TS = Avometer yang tidak memenuhi standar

Tabel 4 di atas merupakan jumlah total avometer milik Dunia Usaha dan Industri di Jakarta dan avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 3 avometer yg memenuhi standar dan 2 avometer tidak standar dari 5 sampel avometer. Dan juga jumlah total avometer milik Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 4 avometer yg memenuhi standar dan 0 avometer tidak standar dari 4 sampel avometer.



Gambar 5. Diagram Hasil Perbandingan Akurasi Avometer Dunia Usaha di Jakarta dan Dunia Usaha dan Industri di Bekasi

Gambar 5 di atas merupakan diagram dari 9 sampel yang diteliti, dari 5 avometer Dunia Usaha dan Industri di Jakarta dan 4 avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi. Pada bagian diagram berwarna kuning mendapatkan prosentase 33% dimana ada 3 avometer Dunia Usaha dan Industri di Jakarta yang memiliki standar sesuai dengan user guide dari 9 sampel, pada bagian diagram berwarna biru mendapatkan prosentase 22% dimana ada 2 avometer Dunia Usaha dan Industri di Jakarta yang tidak sesuai standar user guide dari 9 sampel, pada bagian

diagram berwarna merah mendapatkan prosentase 45% dimana ada 4 avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang memiliki standar sesuai dengan user guide dari 9 sampel, dan pada diagram berwarna ungu mendapatkan prosentase 0% dimana tidak ada avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang tidak sesuai standar *user guide* dari 9 sampel.

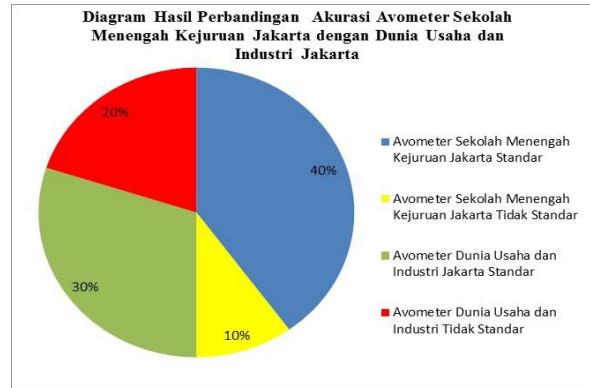
Hasil Perbandingan Tingkat Akurasi Avometer SMK Jakarta dengan Dunia Usaha dan Industri Jakarta

Tabel 4 di bawah merupakan jumlah total avometer milik Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta dan avometer Dunia Usaha dan Industri di Jakarta yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 4 avometer yg memenuhi standar dan 1 avometer tidak standar dari 5 sampel avometer. Dan juga jumlah total avometer milik Dunia Usaha dan Industri di Jakarta yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 3 avometer yg memenuhi standar dan 2 avometer tidak standar dari 5 sampel avometer.

Tabel 4. Perbandingan Akurasi Avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta dengan Dunia Usaha dan Industri di Bekasi

	Tipe Avometer	V	A	Ω	Status Avometer
Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta	YX 360-TRD	TS	TS	TS	TS
	YX 360-TRNB	S	S	S	S
	HELES YX 360TRES	S	S	S	S
	YX 360-TRNB	S	S	S	S
	IEWIG SP 15-D	S	S	S	S
	Total Avometer yang memenuhi standar				
Dunia Usaha dan Industri di Jakarta	AARON DT 9205A	S	S	S	S
	SANWA CD-771	S	S	S	S
	GOLDTOOL GSM-880	S	S	S	S
	MASDA YX 360-Tres	TS	TS	TS	TS
	HELES SP 38-D	S	TS	S	TS
Total Avometer yang memenuhi standar					3

Cat : S = Avometer yang memenuhi standar TS = Avometer yang tidak memenuhi standar



Gambar 6. Diagram Hasil Perbandingan Akurasi Avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta dan Dunia Usaha dan Industri di Jakarta

Gambar 6 di atas merupakan diagram dari 10 sampel yang diteliti, dari 5 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta dan 5 avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi. Pada bagian diagram berwarna biru mendapatkan prosentase 40% dimana ada 4 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta yang memiliki standar sesuai dengan *user guide* dari 10 sampel, pada bagian diagram berwarna kuning mendapatkan prosentase 10% dimana ada 1 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Jakarta yang tidak sesuai standar *user guide* dari 10 sampel, pada bagian diagram berwarna hijau mendapatkan prosentase 30% dimana ada 3 avometer Dunia Usaha dan Industri di Jakarta yang memiliki standar sesuai dengan *user guide* dari 9 sampel, dan pada diagram berwarna merah mendapatkan prosentase 20% dimana ada 2 avometer Dunia Usaha dan Industri di Jakarta yang tidak sesuai standar *user guide* dari 10 sampel.

Hasil Perbandingan Tingkat Akurasi Avometer SMK Jakarta dengan Dunia Usaha dan Industri Jakarta

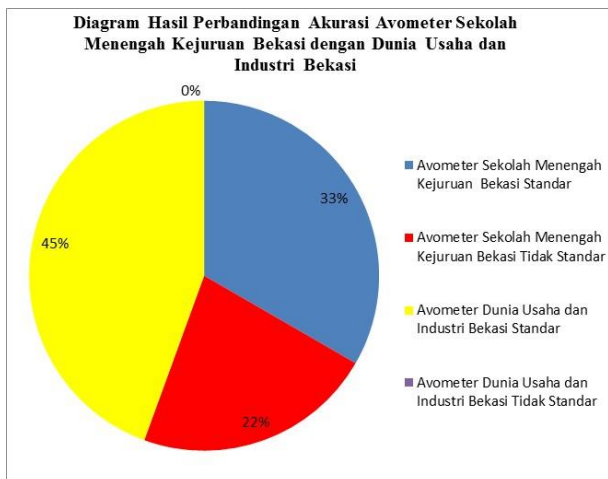
Tabel 5. Perbandingan Akurasi Avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi dengan Dunia Usaha dan Industri di Bekasi

	Tipe Avometer	V	A	Ω	Status Avometer
Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi	HELES UX-78	S	S	S	S
	SUNWA SP-20D	S	TS	TS	TS
	SANWA YX 360-TRF	S	S	S	S
	SANFIX AM-36	S	TS	S	TS
	SANFIX AM-36	S	S	S	S
	Total Avometer yang memenuhi standar				

Dunia Usaha dan Industri di Bekasi	HELES YX 392-TR	S	S	S	S
	SANWA CD800A	S	S	S	S
	SANWA CD 800A	S	S	S	S
	HELES UX-838TR	S	S	S	S
Total Avometer yang memenuhi standar					4

Cat : S = Avometer yang memenuhi standar TS = Avometer yang tidak memenuhi standar

Tabel 5 di atas merupakan jumlah total avometer milik Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi dan avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 3 avometer yg memenuhi standar dan 2 avometer tidak standar dari 5 sampel avometer. Dan juga jumlah total avometer milik Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang memenuhi standar dan tidak standar, sebanyak 4 avometer yg memenuhi standar dan 0 avometer tidak standar dari 5 sampel avometer



Gambar 7. Diagram Hasil Perbandingan Akurasi Avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi dan Dunia Usaha dan Industri di Bekasi

Gambar 7 di atas merupakan diagram dari 9 sampel yang diteliti, dari 5 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi dan 4 avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi. Pada bagian diagram berwarna biru mendapatkan prosentase 33% dimana ada 3 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi yang memiliki standar sesuai dengan *user guide* dari 9 sampel, pada bagian diagram berwarna merah mendapatkan prosentase 22% dimana ada 2 avometer Sekolah Menengah Kejuruan di Bekasi yang tidak sesuai standar *user*

guide dari 9 sampel, pada bagian diagram berwarna kuning mendapatkan prosentase 45% dimana ada 4 avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang memiliki standar sesuai dengan *user guide* dari 9 sampel, dan pada diagram berwarna ungu mendapatkan prosentase 0% dimana tidak ada avometer Dunia Usaha dan Industri di Bekasi yang tidak sesuai standar *user guide* dari 9 sampel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dari semua sample avometer yang telah diteliti baik avometer analog maupun digital yang ada di Sekolah menengah Kejuruan di Jakarta dan Bekasi dapat disimpulkan bahwa 7 sample avometer (70%) yang memenuhi standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut *user guide* masing–masing avometer dari rata-rata pengukuran tegangan, arus, maupun hambatan dari 10 sampel avometer yang diteliti. 3 buah avometer atau 30% diantaranya sudah melewati batas toleransi yang telah ditetapkan standar pabrikan dalam buku manual (*user guide*).
2. Dari semua sample avometer yang telah diteliti baik avometer analog maupun digital yang ada di Dunia Mitra Usaha dan Industri dapat disimpulkan bahwa 7 sample avometer (77,8%) yang memenuhi semua standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut *user guide* masing–masing avometer dari rata-rata pengukuran tegangan, arus, maupun hambatan dari 9 sampel avometer yang diteliti. Dua buah avometer atau 22,2% diantaranya sudah melewati batas toleransi yang telah ditetapkan standar pabrikan dalam buku manual (*user guide*).

Saran

Untuk Avometer yang akurasinya sudah berkurang atau tidak memenuhi standar dari batas toleransi yang telah ditetapkan menurut *user guide* masing – masing avometer baik dalam pengukuran tegangan, arus, maupun hambatan di Sekolah Menengah Kejuruan dan Dunia Mitra Usaha dan Industri, sebaiknya diperbarui baik melalui perbaikan ataupun penggantian ddengan

avometer baru, dan juga lakukan kalibrasi setiap setahun sekali agar hasil pengukuran menjadi valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Beamex Oy Ab. 2003. Multifunction Calibration User Guide. Finland: Beamex
- Mike Cable. 2007. Calibration: A Technician's Guide. Amerika Serikat: ISA.
- Sapiie Soedjana dan Nishino Osamu. 1994. Pengukuran Dan Alat-Alat Ukur Listrik, Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- Sudjana. 2005. Metoda Statistika, Bandung: PT. Tarsito Bandung
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian kualitatif kuantitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta,
- Waluyanti Sri. 2008. Pengukuran Listrik Untuk SMK, Jakarta : Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah
- William David Cooper. 2004. Instrumentasi dan Teknik Pengukuran, Jakarta: Erlangga,
- <http://dishidros.go.id/hidrografi/568-perlunya-kalibrasi-alat-dan-memahami-teori-kesalahan.html> diakses pada tanggal 8 Januari 2017 pukul 07.06 wib
- <http://www.news.tridinamika.com/831/kalibrasi-itu-wajib> diakses pada tanggal 9 Januari 2017 pukul 15.31 wib