

## **Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Kompetensi Pada Praktikum Pemrograman Web Di SMK**

**Haryati**

UNIMUDA Sorong

Email: yatyyaty1@gmail.com

**Abstract:** This study aims to develop competency-based assessment instruments on web programming practicum in SMK which is valid, practical, and effective. The research method employed R&D approach with instrument development model referred to competency-based assesment instrument guidance development strategy according to Djemari Mardapi. The qualitative and quantitative were obtained through questionnaire. Data analysis employed descriptive statistics and reliability test techniques using alpha cronbach with SPSS assistance. The subjects of the study were teachers of web programming and students of class X TKJ at SMKN 4 Makassar with the total of 30 students, consisted of 10 students for small-scale test and 20 students for large scale test. The assessment which had been developed were validated by the experts and revised according to the experts' advice. The result of the research are the products informs of competency-based assessment instruments on web programming practicum in a form of practice competency-based test, practice competency assessment rubric, and affective aspect assessment rubric. The result of development meets the demands of validity based on assessment by the experts, which was analyzed by using Aiken index coefficient. The practicality of the product also meets the criteria through the response given by the teacher as users, which is very positive, and the category of teacher's ability is excellent. The learning outcomes of student that transcend the KKM show that the product developed meets the effective criteria.

**Keyword:** *competency-based assessment, instrument development, web programming*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web di SMK yang valid, praktis, dan efektif. Metode penelitian menggunakan pendekatan R&D dengan model pengembangan instrumen mengacu pada strategi pengembangan kisi-kisi instrumen penilaian berbasis kompetensi menurut Djemari Mardapi. Data berupa data kualitatif dan kuantitatif yang diperoleh melalui angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistic deskriptif dan uji reliabilitas menggunakan *alpha cronbach* dengan bantuan SPSS. Subjek penelitian adalah guru mata pelajaran pemrograman web dan peserta didik kelas X TKJ SMK Negeri 4 Makassar sebanyak 30 orang masing-masing 10 orang untuk uji coba skala kecil dan 20 orang untuk uji coba skala besar. Instrumen penilaian yang telah dikembangkan divalidasi oleh pakar dan direvisi sesuai saran dari pakar. Hasil penelitian berupa produk instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum permograman web yang berupa tes berbasis kompetensi praktik, rubric penilaian kompetensi praktik dan rubrik penilaian aspek afektif. Hasil pengembangan memenuhi tuntutan validitas, berdasarkan penilaian pakar yang dianalisis menggunakan koefisien indeks Aiken. Kepraktisan produk juga terpenuhi melalui respon yang diberikan guru sebagai pengguna sangat positif dan kategori kemampuan guru sangat baik. Hasil belajar

peserta didik yang melampaui KKM menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web di SMK valid, praktis, dan efektif.

**Kata Kunci :** pengembangan instrumen, penilaian berbasis kompetensi, pemrograman web

## 1. Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan satuan pendidikan yang menerapkan Kurikulum 2013 dengan sistem penilaian autentik. Pendidikan kejuruan seperti SMK sangat erat hubungannya dengan konsep kompetensi (Suratno, 2016). Kompetensi yang ada di SMK saling berkaitan satu dengan yang lain dan merupakan salah satu syarat untuk melanjutkan ke kompetensi lainnya. Salah satu kompetensi yang berfungsi membekali peserta didik agar memiliki kompetensi kerja sesuai standar yang dibutuhkan dunia kerja adalah kompetensi praktik. Dalam kompetensi praktik, dimana pembelajaran praktik memegang peranan yang sangat penting sebab melalui pembelajaran ini peserta didik diharapkan mampu menguasai keterampilan secara optimal.

Namun, kenyataannya terdapat 53% pendidik pada jenjang SMA/MA dan SMK yang belum melakukan revisi terhadap instrumen penilaian yang belum baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hari Setiadi (2016) tentang pelaksanaan penilaian pada Kurikulum 2013. Selain itu, melalui observasi awal yang dilakukan oleh peneliti ditemukan bahwa dalam proses penilaian praktikum khususnya mata pelajaran Pemrograman Web belum ada instrumen penilaian yang digunakan sehingga pendidik tidak dapat memberikan evaluasi terhadap kompetensi yang belum dikuasai peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti mengembangkan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum Pemrograman Web di SMK. Pengembangan instrumen penilaian ini bertujuan untuk menghasilkan produk pendidikan yang dapat digunakan untuk mengukur kompetensi peserta didik khususnya pada praktikum melalui

unjuk kerja di laboratorium. Melalui pengembangan instrumen ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai capaian kompetensi siswa secara valid, objektif, dan menyeluruh di setiap aspek kemampuan. Sistem penilaian menggunakan penilaian unjuk kerja yang disertai rubric penilaian.

## **2. Metode Penelitian**

Pengembangan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web mengacu pada strategi pengembangan kisi – kisi instrumen penilaian berbasis kompetensi menurut Djemari Mardapi yang terdiri atas 7 tahapan yaitu :

- a. Pengembangan Gagasan
- b. Penyaringan Gagasan (*NeedAssessment*)
- c. Pengembangan Dan Uji Konsep (Uji Coba Instrumen)
- d. Analisis InstrumenPenilaian
- e. PerumusanInstrumen
- f. ImplementasiInstrumen
- g. EvaluasiAkhir

### **2.1 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan instrument penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web di SMK yaitu:

- a. Data Validasi Ahli / *ExpertJudgement*

Untuk memperoleh data validasi ahli dilakukan dengan menyebarkan instrumen beserta rubrik penilaian yang telah dikembangkan untuk diberikan penilaian oleh ahli yang terdiri atas dosen ahli.

- b. *Data Respon Guru*

Untuk memperoleh data respon guru dilakukan melalui 2 (dua) cara yaitu observasi dan lembar respon guru.

- c. Data Hasil Belajar

Untuk memperoleh data tentang hasil belajar yaitu melalui pemberian tes unjuk kerja kepada peserta didik. Tes yang diberikan merupakan tes yang telah direvisi berdasarkan validasi ahli dan praktisi.

## 2.2 Teknik Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan instrumen-instrumen diatas, selanjutnya dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

### 2.2.1 Analisis Kevalidan Instrumen Penilaian Dan Rubrik

Formula validitas isi Aiken sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum r}{S - I_0} \quad (\text{Azwar, 2015})$$

Keterangan:

V : Validitas butir S : r – I<sub>0</sub>

I<sub>0</sub> : Angka penilaian validitas terendah

c : Angka penilaian validitas tertinggi

r: Angka yang diberikan oleh penilai

Interpretasi koefisien indeks Aiken disajikan melalui Tabel1.

Tabel 1. Tabel Interpretasi Koefisien Indeks Aiken

Interval V	Kriteria
V > 0,8	Validitas
0,4 < V ≤	Validitas
V ≤ 0,4	Validitas

Sumber : Retnawati, 2016

### 2.2.2 Analisis Kepraktisan Instrumen Dan Rubrik Penilaian

Skala penilaian menggunakan skala likert 1-4dengan mengacu pada Azwar (2016) Kriteria Kemampuan Guru (KG) yang telah dimodifikasi pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kemampuan Guru

Interval	Skor	Kategori
3,5	4	Sangat Baik
2,5	3,5	Baik
1,5	2,5	Cukup Baik
1,0	1,5	Tidak Baik

Sumber : Azwar, 2016

Hasil analisis kemudian diinterpretasi berdasarkan Tabel 3. Skala penilaian menggunakan skala likert 1-4 dengan mengacu pada Azwar (2016) Kriteria Respon Guru (RG) yang telah dimodifikasi pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Respon Guru

Interval	Skor	Kategori
3,5	4	Sangat Positif
2,5	3,5	Positif
1,5	2,5	Cukup Positif
1,0	1,5	Tidak Positif

Sumber : Azwar, 2016

### 2.2.3 Analisis Keefektifan Instrumen Dan Rubrik Penilaian

Analisis keefektifan diperoleh melalui olah data hasil belajarsiswayangberpatokan pada Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan oleh sekolah. Berdasarkan penetapan standar KKM, maka peserta didik dinyatakan tuntas jika secara individual mendapatkan skor  $\geq$  KKM. Hal ini menunjukkan peserta didik telah mampu menyelesaikan, menguasai kompetensi, atau mencapai tujuan pembelajaran. Ketuntasan klasikal diperoleh melalui jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan atau mencapai skor minimal (KKM) yang telah ditentukan sebanyak 80% dari jumlah keseluruhan peserta didik dalam satu kelas.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

#### **3.1 Hasil Penelitian**

##### **3.1.1 Deskripsi Prosedur Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Kompetensi Pada Praktikum Pemrograman Web**

Melalui proses identifikasi terhadap mata pelajaran pemrograman web, disimpulkan materi pokok yang menjadi acuan penilaian yaitu Style pada Halaman Web. Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengembangkan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web, maka lebih lanjut materi pokok tersebut dianalisis kembali untuk menentukan kompetensi dasar yang sesuai dengan inti penelitian. Setelah dianalisis maka kompetensi dasar yang relevan dengan instrumen penilaian yang akan dikembangkan yaitu menyajikan style tertentu pada halaman web. Kompetensi dasar tersebut kemudian dijabarkan menjadi 4 indikator penilaian yakni:

- a. Merancang style pada teks
- b. Merancang style pada multimedia
- c. Merancang style pada tabel
- d. Merancang style pada form Indikator-indikator yang telah diidentifikasi

Selanjutnya dikembangkan menjadi instrumen dalam bentuk tes praktik. Setelah proses pengembangan instrumen diperoleh 6 item tes praktik. Teknik penilaian yang digunakan yaitu teknik penilaian unjuk kerja. Selain mengembangkan instrumen dalam bentuk tes praktik, diperlukan juga rubrik penilaian untuk memudahkan pemberian nilai kepada peserta didik sesuai dengan kinerjanya melalui proses, hasil kerja dan pengamatan guru selama kegiatan praktikum berlangsung. Rubrik penilaian dikembangkan dalam bentuk rubrik analitik dengan rentang skor 1 – 4 dimana dari 6 item tes praktik terdapat 13 kriteria penilaian.

Selain mengembangkan instrumen dalam bentuk tes praktik dan rubric penilaian tes praktik, diperlukan juga rubrik penilaian untuk mengamati aspek afektif peserta didik selama kegiatan praktikum berlangsung. Melalui proses identifikasi disimpulkan terdapat 6 komponen sikap yang akan diamati selama kegiatan praktikum. Adapun 6 komponen sikap

yang dimaksud yaitu: tertib, disiplin, jujur, bertanggungjawab, santun, dan teliti.

Rubrik penilaian yang dikembangkan menggunakan rentang skor 1 – 4 dan masing-masing komponen sikap dijabarkan kedalam 13 aspek penilaian. Pengembangan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web menghasilkan tes praktik, rubric penilaian tes praktik, dan rubric penilaian aspek afektif. Ketiga produk yang dihasilkan melalui proses pengembangan kemudian divalidasi oleh 2 orang pakar. Melalui validasi pakar diperoleh penilaian terhadap perangkat instrumen penilaian yang telah dikembangkan. Berdasarkan penilaian tersebut dilakukan revisi terhadap instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web sesuai dengan saran dan masukan dari pakar. Hasil revisi kemudian disusun kembali menjadi perangkat instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web yang siap diujicobakan.

### **3.1.2 Deskripsi Hasil Analisis Validitas Instrumen Penilaian Oleh**

#### **Pakar**

Uji validitas terhadap instrumen penilaian yang telah dikembangkan dilakukan oleh 2 orang ahli/pakar. Masing-masing pakar menilai kesesuaian antar materi, konstruksi dan bahasa pada setiap butir-butir perangkat penilaian berbasis kompetensi dengan memberikan skor pada setiap aspek yang dinilai dengan rentang skor 1–4. Berdasarkan penilaian validator dilakukan analisis untuk mengetahui koefisien indeks Aiken menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Aiken. Hasil analisis data berdasarkan penilaian validator terhadap produk pengembangan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web disajikan melalui Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Validitas Instrumen Penilaian

Komponen yang divalidasi		Kriteria
Tes Berbasis Kompetensi Praktik	0,94	VT
Rubrik Penilaian Tes Berbasis Kompetensi Praktik	0,94	VT
Rubrik Penilaian Aspek Afektif	0,93	VT
<b>Rerata Total Nilai</b>	<b>0,94</b>	<b>VT</b>

Keterangan : VT (Validitas Tinggi)

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan berada pada kriteria validitas tinggi menurut kesepakatan penilaian ahli/pakar sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian tersebut layak digunakan.

### 3.1.3 Deskripsi Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Penilaian

Setelah dilakukan validasi oleh pakar dan dinyatakan bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan berada pada kriteria minimal yaitu valid yang artinya instrumen penilaian tersebut layak digunakan. Selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil dengan testee sebanyak 10 orang untuk melihat reliabilitas instrumen yang telah dikembangkan. Untuk mengetahui tingkat keandalan tes, maka dilakukan pengujian keandalan Alpha Cronbach dengan menggunakan bantuan SPSS23. Hasil analisis pengujian koefisien Alpha Cronbach pada hasil tes praktik dan hasil penilaian aspek afektif disajikan melalui Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Reliabilitas

Komponen		Kriteria
Tes praktik	0,73	Reliable
Penilaian aspek afektif	0,71	Reliable

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil analisis reliabilitas dengan kriteria reliable. Penentuan kriteria berdasarkan nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Dengan jumlah testee 10 orang maka nilai  $r_{tabel} = 0,576$  pada signifikansi 5%. Masing-masing nilai  $r_{hitung}$  adalah 0,734 dan 0,710 maka dapat disimpulkan bahwa nilai  $r_{hitung}$  lebih besar dibandingkan nilai

r tabel sehingga hasil analisis reliabilitas masuk dalam kriteria reliable.

### ***3.1.4 Deskripsi Data Hasil Observasi Terhadap Kemampuan Guru Melaksanakan Kegiatan Praktikum Menggunakan Instrumen Penilaian Yang Dikembangkan***

Selain mengukur sejauhmana respon guru sebagai pengguna terhadap instrumen penilaian yang dikembangkan, disisi lain diperlukan observasi terhadap kemampuan guru dalam implementasi produk yang telah dikembangkan. Proses observasi dilakukan oleh 2 orang observer yang mengamati aktivitas guru selama kegiatan praktikum berlangsung. Observer atau pengamat memberikan penilaian melalui lembar observasi yang berisi pernyataan untuk menilai kemampuan guru pada tahap implementasi. Observer memberikan nilai pada lembar observasi yang menggunakan rentang skor 1 – 4. Hasil analisis data hasil observasi terhadap guru sebagai pengguna disajikan melalui Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis Data Observasi Guru

Komponen	Rerata Observer		Rerata	Kriteria
	1	2		
Tahap persiapan	3,67	4	3,83	
Tahap pelaksanaan	3,50	3,75	3,63	
<b>Rerata Keseluruhan Aspek</b>			<b>3,73</b>	<b>SB</b>

Pengamat kemampuan guru dalam menggunakan produk instrumen penilaian yang dikembangkan berada pada kriteria sangat baik.

### ***3.1.5 Deskripsi Hasil Belajar Peserta Didik***

Data hasil belajar peserta didik diperoleh melalui uji skala besar yang melibatkan 20 testee. Peserta didik mengerjakan tes praktik melalui unjuk kerja didampingi oleh guru dan observer yang mengamati aktivitas guru selama kegiatan praktikum. Hasil analisis deskriptif skor tes pencapaian kompetensi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Analisis Deskriptif Hasil Belajar Peserta Didik

Paramete	Nilai
Subjek penelitian	20
Tuntas	18
Tidak tuntas	2
Nilai Ideal	100
Rerata	82,79
Standar Deviasi	6,70
Rentang Skor	25
Skor Minimum	69
Skor Maksimum	94

Tabel 7, menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran pemrograman web diperoleh skor rerata 82,79 dari skor ideal 100, dengan standar deviasi 6,70. Secara individual, skor yang dicapai peserta didik, dari skor minimum 69 dan skor maksimum 94.

Skor 20 orang peserta didik yang mengikuti tes praktik (unjuk kerja) yaitu terdapat 6 peserta didik yang berada pada rentang skor  $85 \leq S \leq 100$  termasuk kategori sangat tinggi dan 14 peserta didik berada pada rentang skor  $65 \leq S < 85$  yaitu kategori tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kinerja peserta didik dalam praktikum berada pada kategori tinggi.

Untuk menentukan ketuntasan klasikal yakni persentase hasil belajar peserta didik secara keseluruhan lebih besar dari 80%. Melalui Tabel 8 dijabarkan analisis ketuntasan hasil belajar peserta didik secara klasikal.

Tabel 8. Deskripsi Ketuntasan Pencapaian Hasil Belajar Peserta Didik

Skor	Kategori	Frekuen	%
< 75	Tidak	2	10
≥ 75	Tuntas	18	90

Pada Tabel 8 jumlah peserta didik yang tuntas belajar memperoleh skor antara 75–100 sebanyak 18 orang dari 20 orang siswa atau sekitar 90% sedangkan banyaknya siswa belum

tuntas yang memperoleh skor 0-74 sebanyak 2 orang atau sekitar 10%, sehingga data ini menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal telah tercapai dengan jumlah peserta didik secara keseluruhan memperoleh nilai tuntas lebih besar dari 80%.

### 3.2 Pembahasan

Hasil analisis data penilaian validator terhadap instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web seperti pada Tabel 4, menunjukkan rerata penilaian ahli terhadap semua perangkat berada pada kriteria sangat valid. Penilaian ahli pada perangkat ini belum mencapai angka maksimal, sehingga dilakukan revisi berdasarkan saran, koreksi, dan pertimbangan validator. Setelah dilakukan revisi maka pengembangan instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web dapat digunakan untuk menilai kompetensi peserta didik khususnya pada cakupan materi pokok Style Halaman pada Web Kepraktisan. Secara teoritis, hasil penilaian ahli terhadap instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web menyatakan bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan layak digunakan dalam penilaian kompetensi peserta didik. Secara empirik, berdasarkan hasil pengamatan observer terhadap kemampuan guru dalam mengimplementasikan instrumen penilaian yang dikembangkan berada pada kategori sangat baik dengan rerata penilaian 2 observer yaitu 3,73.

Selain itu, aspek kepraktisan juga didukung dengan respon guru sebagai pengguna instrumen penilaian yang dikembangkan. Berdasarkan analisis data lembar respon guru sebagai pengguna diperoleh rerata penilaian 3 orang guru yaitu 3. Berdasarkan tabel interpretasi rerata tersebut termasuk kategori positif.

Aspek keefektifan didasarkan pada analisis hasil belajar peserta didik yaitu berdasarkan Tabel 8 diperoleh bahwa rata-rata kinerja peserta didik dalam praktikum berada pada kategori tinggi. Ketuntasan secara klasikal mengacu pada jumlah peserta didik yang mempunyai skor  $\geq$  KKM sebesar 80%. Hasil analisis ketuntasan klasikal dipaparkan pada Tabel 9 Jumlah siswa yang tuntas belajar memperoleh skor antara 75– 100 sebanyak 18 orang dari 20 orang siswa atau sekitar 90% sedangkan banyaknya siswa belum tuntas yang memperoleh skor 0-74 sebanyak 2 orang atau sekitar 10%, sehingga data ini menunjukkan

bahwa ketuntasan klasikal telah tercapai dengan jumlah peserta didik secara keseluruhan memperoleh nilai tuntas lebih besar dari 80%.

#### **4. Simpulan dan Saran**

##### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengembangan instrumen berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web di SMK yang mengacu pada pengembangan kisi-kisi instrumen penilaian berbasis kompetensi menurut Djemari Mardapi sehingga diperoleh instrumen penilaian yang terdiri atas tes praktik, rubrik penilaian berbasis kompetensi dan rubrik penilaian aspek afektif. Setelah dilakukan ujicoba dan analisis data disimpulkan bahwa komponen instrumen penilaian yang dikembangkan telah valid, praktis dan efektif dan dapat digunakan dalam penilaian.

##### **4.2 Saran**

Instrumen penilaian berbasis kompetensi pada praktikum pemrograman web perlu dirancang sebaik-baiknya dan dibuatkan instrumen yang patut untuk mengukur kemampuan pada peserta didik, serta dilengkapi dengan rubrik penilaian untuk mempermudah dalam menentukan skor perolehan peserta didik.

Instrumen penilaian yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh sekolah lain untuk mengukur kompetensi peserta didik pada materi pokok style pada halaman web mata pelajaran pemrograman web.

Dalam penerapan instrumen penilaian yang telah dikembangkan, pengguna sebaiknya mempelajari, memahami, dan melakukan eksplorasi awal terhadap instrumen penilaian demi kelancaran implementasi.

#### **5. Daftar Pustaka**

Azwar, S., 2016. *Metode Penelitian*. Jakarta: Pustaka Pelajar. BSNP Indonesia. 2017. Standar Nasional Pendidikan, (online). [http://bsnp-indonesia.org/?page\\_id=61](http://bsnp-indonesia.org/?page_id=61). Diakses

tanggal `15 Januari 2017.

Djemari Mardapi. 2004. *Pengembangan Sistem Penilaian berbasis kompetensi*. Makalah Disampaikan dalam Seminar Nasional Rekayasa Sistem Penilaian dalam Rangka Meningkatkan Kualitas Pendidikan, di Hotel Century-Saphir Yogyakarta.

Kodedi. 2013. *Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Pemodelan Dalam Pembelajaran Konstruksi Bangunan di SMKN 1 Gunung Jati Cirebon*. Skripsi : Universitas Pendidikan Indonesia.

Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Mangesa dan Andayani. 2015. “*Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Kompetensi Bidang Kelistrikan di Sekolah Menengah Kejuruan*”, dalam Jurnal Cakrawala Pendidikan, XXXIV(3), hlm. 401-411.