

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERDASAR HASIL *INQUIRY* PADA PRAKTIK LAS ASITILIN MATA KULIAH PRAKTIK FABRIKASI 2 JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Riswan Dwi Djatmiko & Pradoto
(Dosen Jurdiknik Mesin FT-UNY)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) prestasi belajar praktik las asitilin atau Oxy Acetylene Welding (OAW) mahasiswa yang menggunakan proses pembelajaran dengan metode Inquiry; 2) perbedaan prestasi belajar Praktik OAW antara mahasiswa yang proses pembelajarannya menggunakan metode inquiry dengan yang tidak; dan 3) peningkatan prestasi belajar Praktik OAW mahasiswa yang proses pembelajarannya menggunakan metode inquiry.

Jenis penelitian adalah penelitian quasi experiment dengan populasi seluruh mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Praktik Fabrikasi. Sampel diambil sebanyak 68 orang yang dikelompokkan menjadi dua, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Prestasi belajar dianalisis dengan analisis deskriptif dan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar digunakan Uji-t sampel independen, sedangkan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar dianalisis dengan Uji-t sampel berkorelasi. Sebelum dianalisis dilakukan uji persyaratan analisis yaitu homogenitas dan normalitas.

Hasil penelitian menunjukkan: 1) rerata prestasi belajar kelompok eksperimen awal adalah 75,13, dan setelah perlakuan sebesar 84,67. Rerata kelompok kontrol: awal sebesar 73,91 dan akhir sebesar 77,66; 2) Ada perbedaan prestasi belajar Praktik OAW secara signifikan antara mahasiswa yang belajar dengan metode inquiry dengan yang tidak; dan 3) ada peningkatan prestasi belajar Praktik OAW setelah mahasiswa menjalani proses pembelajaran dengan metode inquiry.

Kata Kunci: prestasi belajar, hasil inquiry

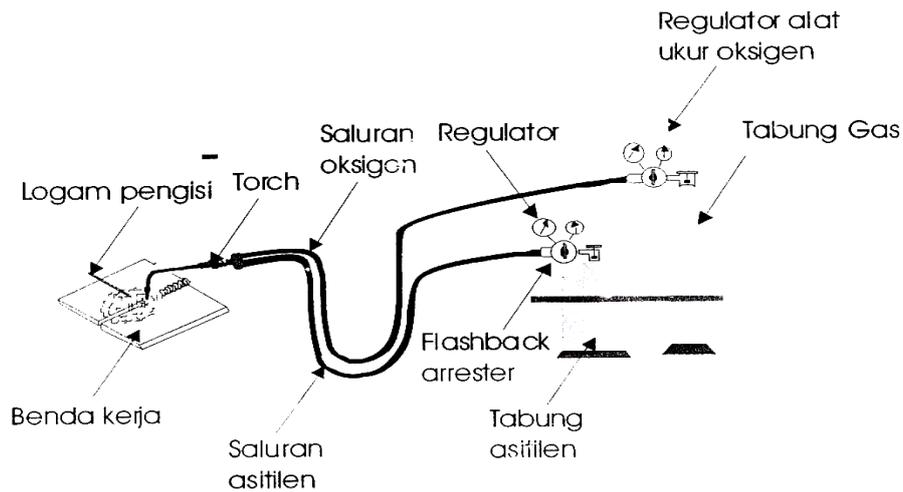
Pendahuluan

Praktik las asitilin merupakan mata kuliah yang mengajarkan ketrampilan yang sangat kompleks. Keberhasilan proses pembentukan ketrampilan praktik las asitilin disamping tergantung kemampuan psikomotorik juga tergantung pada kemampuan kognitif mahasiswa. Kedua kemampuan tersebut dimiliki mahasiswa secara unik, masing-masing memiliki kemampuan yang berbeda tergantung dari kondisi fisik dan psikis mereka. Kemampuan psikomotorik berkaitan dengan gaya yang dimiliki mahasiswa dalam melakukan pengelasan. Pola gerakan dan kecepatan melakukan pengelasan antara mahasiswa satu dengan lainnya berbeda. Kemampuan kognitif meliputi bagaimana mahasiswa memformulasikan parameter las yang tepat bagi dirinya sendiri, karena setiap mahasiswa memiliki kondisi psikis dan fisik yang unik.

Untuk menghasilkan sambungan las yang berkualitas, mahasiswa harus menyesuaikan parameter las dengan pola gerakan dan kecepatan pengelasan tersebut. Sehubungan dengan hal itu diperlukan suatu metode pembelajaran yang memberikan pengalaman pada mahasiswa agar mahasiswa dapat mengenali pola gerakan dan kecepatan las mereka dan menyesuaikannya dengan parameter las yang mereka tentukan sendiri sehingga proses pembelajaran berjalan dengan efektif.

Prestasi belajar Praktik OAW tergantung pada beberapa faktor, diantaranya adalah parameter dan kecepatan las serta pola gerakan yang dilakukan mahasiswa. Faktor kecepatan las dan pola gerakan ini tergantung dari kondisi fisik dan psikis mahasiswa, jadi bersifat unik. Prestasi belajar Praktik Las OAW akan meningkat jika mahasiswa dapat menyesuaikan parameter yang ditentukannya dengan kecepatan pengelasan dan pola gerakan yang mereka miliki, untuk itu diperlukan metode belajar *inquiry* yang dapat menemukan kesesuaian antara ketiga faktor tersebut.

Las *Oxy-Acetylene (OAW)* yang biasa disebut las asitilin adalah proses pengelasan secara manual, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencair oleh nyala (*flame*) gas asetilin (yaitu pembakaran C_2H_2 dengan O_2), dengan atau tanpa logam pengisi, dimana proses penyambungan tanpa penekanan (Sutrimo, 2007), lihat Gambar 1. Proses las OAW yang dilakukan secara manual tersebut sangat membutuhkan keahlian orang yang melakukan pengelasan. Juru las sebagai orang yang melakukan pengelasan harus memiliki pengetahuan tentang proses pengelasan yang meliputi teknik pengelasan, persiapan bahan, parameter las, kualitas hasil las dan ketrampilan pengelasan.



Gambar 1. Las oksi asetilin

Beberapa aspek dalam teknik las yang harus dikuasai oleh mahasiswa meliputi: 1) posisi pengelasan; 2) pengaturan nyala; 3) *weaving*/teknik ayun; dan 4) *travel angle* & *work angle*.

Posisi pengelasan salah satu aspek yang sangat penting adalah posisi pengelasan. Posisi ini mempengaruhi cara dan parameter pengelasan. Menurut International Institute of Welding (IIW), ada tujuh posisi las yaitu pa, pb, pc, pd, pe, pf, dan pg.

Pengaturan nyala digunakan untuk memilih bentuk nyala api las OAW yang disesuaikan dengan jenis bahan yang dilas. Bentuk

nyala tergantung dari komposisi campuran gas asitilin dengan oksigen. Ada tiga bentuk nyala las OAW yaitu: karburasi, netral, dan oksidasi.

Parameter las sangat menentukan hasil las, sambungan las akan berkualitas jika parameter ditentukan dengan tepat. Di industri yang menentukan parameter las ini adalah seorang yang mempunyai sertifikat *Welding Engineer*. Dalam Kurikulum Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, mahasiswa dituntut dapat menentukan parameter las dengan benar. Parameter las meliputi: 1) tekanan oksigen; 2) tekanan asitilin; 3) ukuran brander; dan 4) kecepatan las.

Tabel 1. Hubungan antara Tebal Bahan, Nomer Tip, dan Tekanan Gas. (Kennedy, 1982)

Nomor Tip	Tebal Bahan (in)	Tekanan Gas (psi)	Laju Acetylene (cfh)	Laju Oxygen (cfh)
00	1/64	1	0.1	0.1
0	1/32	1	0.4	0.4
1	1/16	1	1	1.1
2	3/32	2	2	2.2
3	1/8	3	3	8.8
4	3/16	4	17	18
5	1/4	5	25	27
6	5/16	6	34	37
7	3/8	7	43	47
8	1/2	8	52	57
9	5/8	9	59	64
10	3/4 up	10	67	73

Tabel 1 di atas menunjukkan hubungan antara ukuran brander, tebal bahan, dan tekanan gas. Bahan yang digunakan praktik mahasiswa mempunyai ketebalan antara 1 mm sampai 1,5 mm, sehingga dalam penelitian ini *tip* yang digunakan nomor 1 dan tekanan gas 1 psi.

Kognitif merupakan salah satu aspek yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Menurut Cunia (2007), *Cognitive processes are the focus of study, cognitive processes influence learning*. Proses kognitif sangat berpengaruh pada keberhasilan belajar. Dalam proses pembelajaran ketrampilan seperti Praktik OAW, aspek kognitif yang berupa pemahaman parameter las menentukan keberhasilan belajar. Aspek kognitif yang terpenting adalah pemahaman terhadap parameter las, analisis volume deposit logam lasan, pola gerakan, dan kecepatan pengelasan.

Menurut Nolker (1983), metode tradisional yang lebih dikenal dengan sebutan metode empat tahap dilakukan dengan persiapan, peragaan, peniruan, dan praktek. Persiapan, instruktur menjelaskan tujuan perkuliahan, memberikan motivasi, dan menyelidiki sejauh mana tingkat pengetahuan dan ketrampilan mahasiswa yang sudah dimiliki. Peragaan, instruktur memberikan contoh (peragaan) sesuai sasaran belajar. Peniruan, mahasiswa menirukan bagaimana instruktur memberikan contoh pekerjaan, sementara itu instruktur

membetulkan dan memberikan komentar aktivitas kerja yang dilakukan mahasiswa. Praktek, mahasiswa mengulang aktivitas kerja yang sudah sepenuhnya dikuasai.

Pembelajaran konvensional di atas jika diterapkan dalam pembelajaran praktik las OAW memiliki kelebihan diantaranya adalah bagi mahasiswa yang mempunyai kemampuan psikomotorik yang baik akan cepat mempelajari ketrampilan las OAW dan hasilnya pun cukup baik. Namun kenyataan di lapangan mahasiswa mempunyai kemampuan yang bervariasi, berbeda satu sama lainnya.

Menurut Keiner (2009), ada lima langkah dalam pembelajaran *inquiry* meliputi: 1) *engage*; 2) *explore*; 3) *explain*; 4) *elaborate*; dan 5) *evaluate*. Langkah-langkah tersebut telah diadopsi dalam penelitian Riswan dkk (2008) sebagai berikut: 1) Mahasiswa melakukan pengelasan dengan OAW; 2) Mahasiswa yang hasil lasnya tidak baik secara bersama melakukan analisis terhadap hasil las yang terbaik diantara mereka; dan 3) Mahasiswa yang hasil lasnya tidak baik secara bersama mengamati teknik yang dilakukan teman mereka yang memiliki hasil las terbaik. Analisis yang dilakukan pada tahap 2 adalah mengukur volume deposit logam lasan dan menghitung panjang bahan tambah yang digunakan untuk membentuk deposit logam las tersebut.

Efektifitas pembelajaran *inquiry* praktik OAW mengandung makna bahwa apakah proses pembelajaran *inquiry* tepat jika diterapkan pada mata kuliah Praktik OAW. Ukuran tepat dapat dilihat dari adanya peningkatan prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah tersebut.

Prestasi belajar Praktik OAW tergantung dari parameter las, kecepatan pengelasan, dan pola gerakan mahasiswa. Ketiga faktor tersebut bersifat unik karena tergantung dari kondisi fisik dan psikis mahasiswa, sehingga mahasiswa harus menemukan sendiri kesesuaian antara ketiga faktor tersebut. Untuk menemukan kesesuaian antara ketiga faktor tersebut diperlukan suatu metode pembelajaran yang tepat agar efektifitas proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. Berdasarkan kajian teoritik, metode yang efektif untuk menemukan kesesuaian ketiga faktor tersebut adalah *inquiry*, sehingga diduga metode *inquiry* tersebut dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa mata kuliah Praktik OAW. Oleh karenanya dalam penelitian ini ada dua rumusan masalah, sebagai berikut; (1) apakah ada perbedaan prestasi belajar Praktik OAW antara mahasiswa yang proses pembelajarannya menggunakan metode *inquiry* dengan yang tidak?, dan (2) apakah ada peningkatan prestasi belajar Praktik OAW mahasiswa yang proses pembelajarannya menggunakan metode *inquiry*?

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* yang menggunakan *Non Equivalent Control Group Design* (NECGD) dengan teknik *pretest-posttest*. Populasi penelitian ini adalah semua mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang mengikuti mata kuliah Praktik OAW. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *random*.

Penelitian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Pemberian teori kerja OAW
2. Mahasiswa melakukan pengelasan dengan OAW
3. Mahasiswa menganalisis hasil las yang dilakukan dan membandingkannya dengan hasil yang dicapai oleh teman sejawat.
4. Mahasiswa yang hasil lasnya tidak baik secara bersama melakukan analisis terhadap hasil las yang terbaik di antara mereka
5. Mahasiswa menerapkan hasil analisis dan pengamatannya pada benda kerja las yang dibuatnya untuk perbaikan

Instrumen penelitian berupa *checklist* yang berisi indikator-indikator penilaian hasil las yang dilakukan mahasiswa sebagai berikut:

Tabel 2. Indikator Instrumen Penelitian

NO	Variabel penelitian	Indikator
1	Hasil las OAW	Tinggi las
2		Lebar las
3		Kerapian jalur las
4		<i>Penetrasi</i>
5		<i>Overlapp</i>
6		<i>Undercutting</i>

Untuk menjawab permasalahan pertama digunakan uji-t sampel independen, dan untuk menjawab permasalahan kedua digunakan uji-t sampel berkorelasi. Sebelum dianalisis dilakukan uji persyaratan analisis, yaitu: normalitas dan homogenitas populasi.

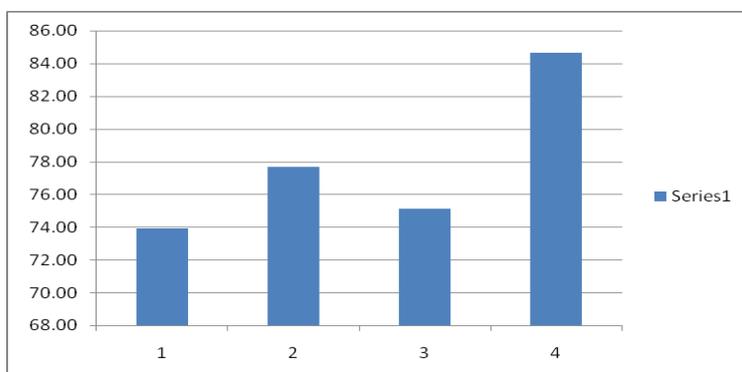
Hasil dan Pembahasan

1. Prestasi Belajar Praktik OAW

Prestasi belajar Praktik OAW dinilai dari kualitas sambungan las yang dihasilkan oleh mahasiswa yang pengukurannya dengan menggunakan instrumen penilaian yang dipakai di bengkel Fabrikasi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. Dalam penelitian ini ada dua kelompok penelitian, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Gambar 4 mendeskripsikan perbedaan dan peningkatan prestasi belajar kondisi awal dan setelah diberi perlakuan pada

kelompok eksperimen. Angka 1 dan 3 masing-masing adalah pretes kelompok kontrol dan eksperimen, sedangkan 2 dan 4 adalah posttest kelompok kontrol dan eksperimen.



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Penelitian

Kondisi setelah *post test* prestasi belajar antara kelompok kontrol dengan eksperimen terjadi perbedaan yang cukup besar. Kelompok kontrol mengalami kenaikan sebesar 3,75, sedangkan kelompok eksperimen 9,54. Kenaikan prestasi belajar Praktik OAW pada kelompok eksperimen lebih besar jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, sehingga metode *inquiry* ini mempunyai peran yang sangat penting dalam meningkatkan prestasi belajar Praktk OAW.

2. Perbedaan Prestasi Belajar Praktik OAW

Tabel 3 mendeskripsikan bahwa harga uji-t untuk varian yang sama sebesar 8.387 dan signifikansi untuk uji dua ekor lebih kecil dari 0.1, hal ini berarti prestasi belajar Praktik OAW antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen ada perbedaan secara signifikan. Perbedaan ini terjadi karena efek perlakuan *inquiry* pada kelompok eksperimen dan juga menunjukkan pada kita bahwa prestasi belajar yang dicapai mahasiswa yang diberi perlakuan metode *inquiry* lebih baik jika dibandingkan dengan mereka yang melaksanakan proses pembelajaran konvensional.

Hal ini wajar terjadi karena dalam proses pembelajaran *inquiry* mahasiswa diberi pengalaman untuk menganalisis hasil praktik dan membandingkannya dengan teman sejawat dan menerapkannya pada pekerjaan mereka, sehingga mereka tahu betul kekurangan-kekurangan pada hasil praktik mereka dan mereka berusaha memperbaikinya.

Proses pembelajaran di atas tidak terjadi pada kelompok kontrol yang dalam proses pembelajarannya menerapkan metode konvensional, dimana metode ini hanya mengajarkan proses pengelasan logam sesuai standar operasional pengelasan, sehingga mereka tidak berpengalaman untuk menganalisis

kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dalam proses pengelasan.

Tabel 3. Perbedaan Prestasi Belajar Praktik OAW antara Kelompok Kontrol dengan Eksperimen

	Levene's Test for quality of Variance		t-test for Equality of Means				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Skor equal variance assumed	5.951	.017	-8.387	66	.000	-7.01042	.83588
Skor equal variance not assumed			-8.671	54.665	.000	-7.01042	.80853

3. Peningkatan Prestasi Belajar Praktik OAW

Peningkatan prestasi belajar Praktik OAW akibat perlakuan metode *inquiry* adalah sebesar 9,54 lihat tabel 4. Peningkatan tersebut cukup signifikan jika dilihat dari hasil uji-t sampel berkorelasi pada kelompok eksperimen. Signifikansi tersebut

dapat dilihat dari tingkat signifikansi hasil perhitungan yang lebih kecil dari 1 %.

Tabel 4. Hasil Uji-t Sampel Berkorelasi Kalompok Eksperimen

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pre eks- post eks	- 9.66667	3.48056	0.58009	- 10.84432	- 8.48902	- 16.664	35	.000

Peningkatan prestasi yang terjadi ini disebabkan oleh pengetahuan kognisi mahasiswa yang bertambah karena adanya perlakuan yang berujud analisis perhitungan volume bahan tambah yang digunakan untuk membentuk jalur las yang standar dan dipadukan dengan pengamatan pekerjaan teman sejawat serta pengalaman penerapan hasil analisis dan pengamatan tersebut pada pekerjaannya. Kendati demikian pelaksanaan penelitian ini masih mengalami beberapa kelemahan, diantaranya adalah proses *inquiry* membutuhkan waktu yang cukup lama pada awal proses pembelajaran, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kecepatan proses *inquiry* tersebut.

Simpulan

Beberapa simpulan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah: (1) rerata prestasi belajar kelompok eksperimen pada awal adalah 75,13, dan setelah perlakuan sebesar 84,67. rerata kelompok kontrol: awal sebesar 73,91 dan akhir sebesar 77,66, (2) ada perbedaan prestasi belajar Praktik OAW secara signifikan antara mahasiswa yang belajar dengan metode *inquiry* dengan yang tidak, dan (3) ada peningkatan prestasi belajar Praktik OAW setelah mahasiswa menjalani proses pembelajaran dengan metode *inquiry*.

Daftar Pustaka

- Cunia, Barrett, (2006). *Cognitive Learning Theory*, <http://web.cocc.edu/cbuell/theories/cognitivism.htm>. Diambil pada 6 Desember 2007
- Kennedy, G.A. (1982). *Welding Technology*. Indianapolis: The Bobbs-Merrill Company, Inc.
- Keiner, Louis. (2009). What is Inquiry Learning. *Makalah Workshop*.
- Nolker, H. (1983). *Pendidikan kejuruan: Pengajaran, Kurikulum, Perencanaan*. Jakarta: Gramedia.

Efektivitas Pembelajaran berdasar Hasil Inquiry pada Praktik Las Asitilin Mata Kuliah Praktik Fabrikasi 2 Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (Riswan DD & Pradoto)

Riswan, DD, & Pradoto. (2008). Pembelajaran *Inquiry* pada Las Asitilin dalam Mata Kuliah Praktik Fabrikasi 2 untuk Meningkatkan Aspek Kognitif. *Penelitian*. Yogyakarta: FT UNY.

Sutrimo. (2007). *Teknologi Pengelasan*. Bandung: WTC