

## MODEL CTL (CONTECTUAL TEACHING AND LEARNING ) PADA PEMBELAJARAN METROLOGI INDUSTRI UNTUK MENINGKATKAN ANALISIS MAHASISWA

**I Gede Putu Agus Suryawan**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Kampus Bukit Jimbaran Bali 80362  
E-mail: agus88@me.unud.ac.id

### ABSTRAK

*Mata Kuliah Metrologi Industri memberikan pengetahuan tentang besaran teknik, termasuk teknologi dan kegiatan yang berkaitan dengan pengukuran. Permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran adalah sulitnya mahasiswa mengimajinasikan alat ukur seperti mikrometer, jangka sorong, jam ukur dan blok ukur. Sedangkan untuk dosen kesulitan dalam mengkomunikasikan secara detail terutama yang menyangkut bentuk real alat ukur. Disamping itu juga mengenai set up, pemeliharaan dan penyimpanan saat pengukuran.*

*Metode yang dipergunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat buku ajar, slide bahan ajar dan VCD tentang alat ukur dimensi. Dilakukan evaluasi hasil belajar dan evaluasi proses pembelajaran yang mencakup tiga ranah pendidikan yaitu ranah kognitif, ranah psikomotorik, dan ranah afektif. Yang dijabarkan dalam evaluasi harian, evaluasi diskusi kelas, UTS, UAS, Absensi dan penyebaran kuesioner evaluasi program perkuliahan.*

*Dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning dapat meningkatkan motivasi belajar. Mutu proses pembelajaran meningkat terlihat dari semua komponen terlibat, dosen, mahasiswa, alat bantu ajar dan atmosfer akademis pun menjadi lebih baik karena perkuliahan yang kondusif. Peningkatan nilai matakuliah terutama nilai A dan B signifikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya, kemampuan komunikasi mahasiswa juga dilatih dalam diskusi kelompok.*

*Kata Kunci : Pembelajaran CTL, VCD Multimedia dan Bahan Ajar.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mata kuliah Metrologi Industri adalah ilmu pengukuran besaran teknik, termasuk teknologi dan kegiatan yang berkaitan dengan pengukuran terutama alat ukur yang banyak digunakan dalam dunia industri. Dalam kurikulum Teknik Mesin Universitas Udayana berkedudukan pada semester 3 dengan bobot 2 (dua) SKS, yang memiliki standar kompetensi : mampu menjelaskan alat ukur mekanis, menerapkan metode-metode pengukuran dan menganalisa data hasil pengukuran.

Aplikasi dari mata kuliah Metrologi Industri adalah pada pengukuran. Mahasiswa yang melakukan penelitian di laboratorium pasti melakukan pengukuran. Perkembangan saat ini penelitian merupakan ujung tombak untuk perkembangan teknologi, sedangkan

pengukuran memberikan landasan dasar untuk penelitian. Penting sekali Ilmu Metrologi Industri dipelajari oleh mahasiswa, baik untuk percobaan laboratorium dan penelitian skripsi dan penelitian di dunia industri yang semuanya harus menguasai alat ukur. Mata kuliah penunjang adalah Fisika Dasar dan Statistik.

Sistem pembelajaran sudah menerapkan KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi), dimana siswa lebih banyak berperan aktif di kelas maupun diluar kelas. Hal ini diaplikasikan dengan memperbanyak tugas-tugas, dan prosentase penilaian untuk tugas adalah 55% baik untuk tugas soal, tugas makalah dan tugas presentasi. Tingkat kelulusan mahasiswa meningkat dari tahun 2007, 2008 dan harapan capaian 2009 adalah 65%, 70% dan harapan capaian adalah 80%. Capaian nilai A dan B juga meningkat dari tahun 2007, 2008 dan 2009 adalah; Nilai A



dari 10%, 12% dan harapan 16%; Nilai B dari 22%, 25% dan harapan 30%.

### 1.2 Perumusan Masalah

Contextual Teaching Learning (CTL) adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang di ajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan mereka sehari – hari ( Depdiknas, 2003 : 5 ).

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dalam proses pembelajaran Metrologi Industri pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNUD?
2. Apakah penggunaan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat meningkatkan mutu proses pembelajaran Metrologi Industri pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNUD?
3. Apakah penggunaan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat meningkatkan hasil belajar Metrologi Industri pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNUD?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penting yang diharapkan dapat diperoleh melalui penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah penggunaan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran Metrologi Industri pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNUD.
2. Untuk mengetahui apakah penggunaan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dapat meningkatkan mutu proses pembelajaran Metrologi Industri pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNUD.
3. Untuk mengetahui apakah penggunaan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dapat meningkatkan hasil belajar Metrologi Industri pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNUD.

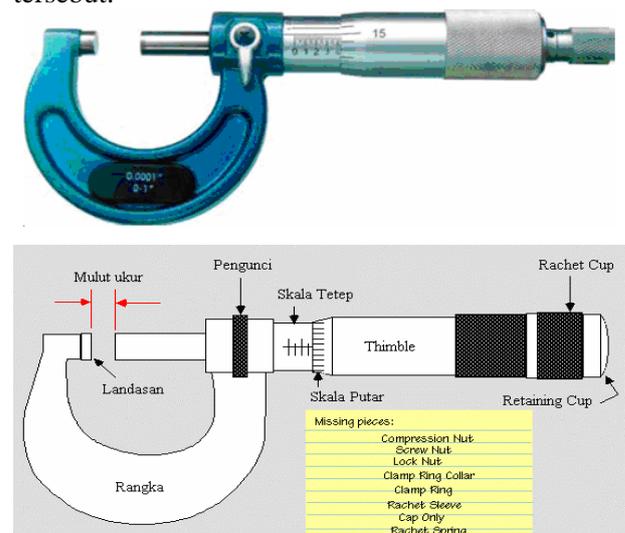
Manfaat yang diperoleh dari penerapan metode CTL adalah mahasiswa memiliki pengetahuan penggunaan alat ukur secara tepat, dan dapat mengembangkan pengetahuan yang dimiliki. Proses komunikasi dan proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan lebih baik, dan mahasiswa dapat langsung belajar berkomunikasi didalam diskusi kelas maupun di luar kelas.

## 2. METODE PENGEMBANGAN SISTEM PEMBELAJARAN

Metode pengembangan sistem pembelajaran dilakukan dengan cara perbaikan proses komunikasi dan pembuatan rekaman proses pengukuran, set up dan pemeliharaan kedalam VCD. Hasil rekaman akan ditampilkan dalam kelas. Juga dilakukan dengan proses evaluasi, dimana dilakukan evaluasi harian, evaluasi kelompok, evaluasi diskusi kelas, UTS, UAS dan absensi.

### 2.1 Pemanfaatan Multimedia Komputer

Multimedia komputer adalah sarana penunjang untuk menyampaikan informasi kepada mahasiswa. Seorang yang melakukan proses pengukuran dengan benar direkam dengan Handy Cam kemudian ditransfer ke VCD. Dalam proses pengukuran setiap tahap/langkah pengukuran berikan penekanan. Untuk hal yang penting diulang satu kali agar mahasiswa lebih terfokus keobyek tersebut.



**Gambar 2.1 Mikrometer Luar.**  
Sumber: [www.kalibrasikawanlama.com](http://www.kalibrasikawanlama.com)



Mistar Ingsut sering juga disebut jangka sorong yang menjadi perhatian adalah cara memegang, cara menjalankan, cara mengunci dan cara membaca skala nonius. Perhatikan pula nama-nama bagian mistar ingsut, kegunaannya bagian mana untuk mengukur diameter luar, diameter dalam dan kedalaman.

Mikrometer yang mempunyai kecermatan 0,01 mm atau 0,001 mm, lebih tinggi dari mistar ingsut. Yang perlu ditampilkan dalam VCD adalah kebersihan permukaan benda ukur dan mulut ukur mikrometer, cara penyetelan kedudukan nol, cara memegang benda kerja dan alat ukur, memberikan tekanan saat pengukuran dan pemeriksaan kerataan juga kesejajaran kedua muka ukur.

Blok ukur seperti gambar 2.1 merupakan alat standar, yang mempunyai grade/kelas tertentu yaitu kelas 01, kelas 0, kelas 1, kelas 2 dan kelas 3. Kelas ini menunjukkan tingkat ketelitian dan ketepatan alat ukur. Yang ditampilkan dalam VCD adalah pengenalan kelas blok ukur, pemeliharaan, cara menggunakan terutama penyatuan blok ukur.

Jam Ukur merupakan alat ukur pembanding yang banyak digunakan dalam industri permesinan. Yang ditampilkan dalam VCD adalah cara melakukan pengukuran, cara membaca Jam Ukur dengan berbagai kecermatan, cara pemeliharaan yang benar dan bagaimana terjadinya histerisis pada jam ukur.

Diberikan beberapa benda yang harus diukur berapa dimensinya, bentuk dan tekstur benda bermacam-macam. Mahasiswa harus memilih alat ukur yang mana yang paling cocok digunakan dan bagaimana cara menggunakannya.

## **2.2. Evaluasi Hasil dan Proses Belajar Mengajar**

Evaluasi berarti memberikan penilaian dan pengujian terhadap apa yang telah dikerjakan dan seberapa jauh pencapaian sesuai yang diharapkan. Sesuai dengan tujuan pendidikan yang ingin membentuk manusia seutuhnya dalam hal ini kecerdasan, keterampilan maupun sikap, maka evaluasi yang dilakukan apakah memenuhi pencapaian tiga ranah pendidikan, yaitu ranah kognitif, ranah psikomotorik dan ranah afektif dengan berbagai tingkatannya.

Untuk evaluasi hasil belajar dilakukan tes, adalah alat atau seprangkat alat yang dapat berbentuk soal, pertanyaan, tugas gerakan/pertunjukan, keterampilan, sikap yang

harus dijawab atau dikerjakan oleh mahasiswa. Terhadap jawaban atau pekerjaan/keterampilan atau prilaku mahasiswa tersebut dilakukan penilaian untuk dipakai mengambil kesimpulan apakah pencapaian mahasiswa sudah sesuai dengan yang diinginkan. Disamping tes konsep pokok dalam evaluasi hasil belajar adalah pengukuran, penilaian dan etika tes.

## **3. HASIL IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran adalah bahan ajar dan alat bantu ajar yang dipergunakan untuk menunjang atau mempermudah proses belajar mengajar. Media pembelajaran sangat diperlukan disamping untuk mempermudah mahasiswa mengerti juga untuk menghindari kejenuhan dan kebosanan dalam penyampaian materi perkuliahan yang monoton.

#### **3.1.1 Bahan Ajar**

Bahan ajar berupa buku diktat diberi judul Metrologi Industri yang berisi materi perkuliahan. Terdiri dari empat BAB, yaitu BAB I Sistem Pengukuran Mekanis, BAB II Pengukuran Dimensi, BAB III Toleransi Geometrik, BAB IV Analisis Ketidakpastian Pengukuran yang semuanya ada 95 halaman. Juga ada GBPP/Silabus, dan SAP (Satuan Acara Pengajaran). Slide bahan ajar dibuat masing-masing BAB yang kesemuanya ada 160 halaman. Juga dibuat slide interaktif yaitu pergerakan skala utama dan skala nonius pada jangka sorong. Demo mikrometer yang didapat dari internet yang dapat langsung dicoba yaitu penggunaan mikrometer dan interaktif contoh pembacaan.

#### **3.1.2 Alat Bantu Ajar**

Sebuah VCD cara penggunaan, pemeliharaan dan pembacaan alat ukur telah ditampilkan dimana untuk mikrometer durasi waktunya 9 menit 52 detik, untuk jangka sorong 12 menit 12 detik, untuk jam ukur 4 menit 16 detik, untuk blok ukur 8 menit 3 detik dan contoh kasus 8 menit 27 detik.

Untuk mikrometer ditekankan cara penggunaan dan cara pembacaan diperhatikan pula kecermatan pembacaannya. Untuk jangka sorong ada 2 type yaitu type M dan type CM diperhatikan type-type tersebut yang mana untuk mengukur



dimensi luar, dimensi dalam dan kedalaman. Pada jam ukur yang merupakan alat bantu pembanding ditempatkan pada dudukannya, gerak linier sensor di ubah menjadi gerak putar jarum penunjuk. Perhatikan nama-nama bagian dan kecermatan jam ukur. Sedangkan dalam contoh kasus diberikan benda kerja dengan kualitas pengerjaan dan kondisi tertentu, dimana mahasiswa diharapkan dapat memilih alat ukur apa yang akan dipergunakan.

Blok ukur yang mempunyai grade tertentu 01, 0, 1, 2 dan 3. Mempunyai dua ukuran tebal dasar 1 mm dan 2 mm, ukuran terkecil 1,005 mm dan 2,005 mm pemeliharaan dan pemakaian blok ukur ditampilkan lebih detail. Dimana blok ukur disimpan dalam kotak khusus yang mempunyai tempat bagi masing-masing ukuran blok, dengan maksud supaya ukuran yang dikehendaki dapat diambil dengan mudah serta tidak akan tercampur apabila kotak tersebut dibawa. Blok ukur hanya digunakan dalam ruangan yang bersih dan untuk beberapa hal harus dalam ruangan yang dikontrol temperaturnya (200 C 50-60% RH). Karena merupakan alat ukur standar maka harus diperlakukan dengan benar sebagai mana yang di syaratkan.

Petunjuk pemakaian blok ukur haruslah diikuti, sehingga blok ukur yang merupakan alat ukur standar dan bernilai tinggi ini tetap terawat dengan baik. Blok ukur yang berkarat, dengan muka ukur yang banyak goresan harus digosok kembali atau dikembalikan ke pabrik pembuat supaya dimensinya diperbaiki serta dikalibrasi lagi. Apabila secara tak sengaja blok ukur terjatuh, hampir pasti bagian pinggirnya rusak. Kerusakan ini mungkin masih bisa diperbaiki dengan menggosok pinggir yang rusak tersebut (bukan muka ukurnya) dengan memakai batu asah Arkansas. Hindarkanlah pemakaian blok ukur sebagai ganjal bagi benda ukur maupun alat ukur lain yang sangat berat.

### **3.2 Evaluasi Hasil Belajar dan Proses Pembelajaran**

Evaluasi diartikan sebagai penilaian atau pengujian. Evaluasi diadakan disamping untuk membandingkan suatu keadaan sebelum dan sesudah suatu kerja/proses, juga untuk menilai apakah proses perubahan tersebut sudah berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Evaluasi juga mencangkup terhadap pencapaian tiga ranah pendidikan yaitu ranah kognitif (pengetahuan),

ranah psikomotorik (ketrampilan) dan ranah afektif (sikap).

#### **3.2.1 Evaluasi Hasil Belajar**

Evaluasi substansi (tes), Evaluasi ini ditujukan untuk mengukur seberapa jauh tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dalam Kompetensi Dasar dan Standar Kompetensi telah dikuasai oleh mahasiswa (pengukuran penguasaan aspek kognitif dari mahasiswa).

#### **3.2.2 Evaluasi Proses Pembelajaran**

Evaluasi proses pembelajaran yang juga disebut Evaluasi Menejerial, bertujuan untuk memperbaiki mutu proses pembelajaran meliputi penilaian penilaian terhadap dosen, mahasiswa, kurikulum, materi kuliah, strategi, sarana pendukung dan sebagainya. Evaluasi Menejerial ini dipandang penting sebab berbagai masukan yang diperoleh dari proses evaluasi tersebut dapat dipergunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan berbagai komponen yang terkait dalam proses pembelajaran. Informasi-informasi ini pada gilirannya akan dipergunakan untuk memperbaiki kualitas proses pembelajaran itu sendiri.

Evaluasi proses pembelajaran meliputi evaluasi proses mengajar dosen, dan evaluasi proses belajar mahasiswa. Evaluasi dilakukan dengan bantuan alat/instrumen yang telah dipersiapkan secara profesional. Proses mengajar dosen dapat dinilai oleh mahasiswa dikelas dan rekan-rekan dosen lainnya. Penilaian proses belajar mahasiswa dilakukan oleh dosen, melalui serangkaian tes atau pengamatan yang dilaksanakan dalam kurun waktu tertentu, dalam bentuk tertulis, lisan maupun peragaan/sikap.

Disamping cara evaluasi seperti diatas, ada cara evaluasi hasil belajar dengan Asesmen Alternatif, yang juga dirancang untuk dapat mengukur aspek kognitif, aspek psikomotorik dan aspek afektif yang dikuasai mahasiswa. Asesmen Alternatif merupakan suatu integrasi penilaian hasil belajar yang bersifat non konvensional dengan mengamati keseluruhan proses pembelajaran.

Keberhasilan pendidikan disamping tergantung dari sarana, prasarana pendidikan dan materi perkuliahan serta metodologi proses belajar mengajar dosen, faktor proses belajar mahasiswa juga sangat memegang peranan yang penting. Untuk mengetahui proses belajar mahasiswa, dapat dilakukan dengan meyebarakan kuisioner kepada



mahasiswa tersebut atau untuk hal tertentu kuisisioner yang diisi oleh dosen atau pihak lain. Hal ini diperlukan untuk mengetahui bagaimana aktifitas dan kreatifitas mahasiswa di kelas, bagaimana disiplin mahasiswa, kelengkapan buku-buku pelajaran, perhatian mahasiswa terhadap keseluruhan jalannya perkuliahan, pembagian tugas harian di rumah, apakah memiliki kelompok belajar dan lain sebagainya.

### 3.2.3 Pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP)

Pendekatan penilaian ini dimana kelulusan mahasiswa ditentukan oleh sejumlah patokan. Mahasiswa akan dinyatakan lulus bila telah memenuhi patokan tersebut dan sebaliknya tidak lulus bila belum memenuhinya. Patokan dalam proses pembelajaran selalu mengacu pada Standar Kompetensi (SD) dan Kompetensi Dasar (KD). Dengan demikian kelulusan mahasiswa ditentukan oleh tingkat penguasaan yang disesuaikan dengan KD dan SD.

Penilaian Acuan Patokan selalu digunakan dalam sistem belajar tuntas, yaitu sistem dimana menekankan pada semua kompetensi (baik yang mudah ataupun sukar harus benar-benar dikuasai). Untuk kuliah Metrologi Industri seorang mahasiswa dinyatakan lulus setelah 70% perkuliahan dikuasai, ini ditunjukkan dari hasil evaluasi harian, diskusi kelas, tugas, tugas kelompok, absensi, ujian tengah semester, dan ujian akhir. Penyelenggaraan kurikulum pendidikan yang berbasis kompetensi, yang mensyaratkan mahasiswa harus memiliki kompetensi tertentu dengan skala tertentu pula, maka evaluasi hasil belajar mahasiswa yang harus dilaksanakan paling pas bila pendekatannya adalah pendekatan penilaian acuan patokan.

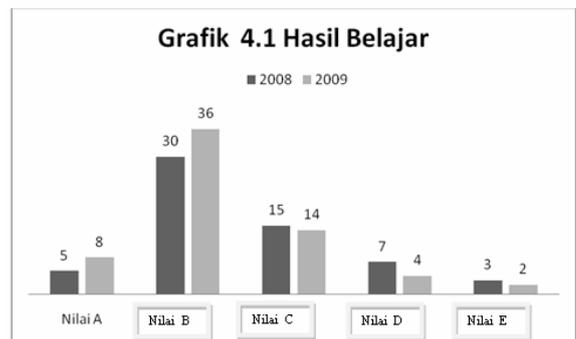
### 3.3 Hasil Implementasi

Dari hasil kuisisioner secara umum, masukan dari mahasiswa menunjukkan bahwa; kelas sudah mempunyai tujuan pembelajaran yang jelas, motivasi belajar mahasiswa meningkat. Penggunaan media ajar sudah memadai dan penyampaian cukup interaktif.

Peningkatan kelengkapan materi perkuliahan baik, ini ditunjang dengan adanya diktat perkuliahan, VCD interaktif dan slide bahan ajar.

### 3.4 Pembahasan

Prosentase mahasiswa yang mendapatkan nilai A dan B tahun 2009 mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2008. Sebaliknya mendapatkan nilai C, D dan E cenderung menurun. Dapat dilihat pada grafik 4.1



Dalam diskusi kelompok terjadi perdebatan yang sangat interaktif, masing-masing kelompok memberikan argumentasi yang baik dan jelas untuk mendapatkan nilai yang terbaik. Karena hasil diskusi dan argumentasi dinilai oleh dosen dan digabungkan dengan nilai yang lain

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Simpulan

Kesulitan mahasiswa dalam mengimajinasikan alat ukur, kesulitan dosen dalam menyampaikan bentuk alat ukur yang nyata, dan harga alat ukur yang mahal akan teratasi dengan membuat bahan ajar, slide bahan ajar dan rekaman orang yang sedang melakukan pengukuran dengan alat ukur dalam bentuk VCD multimedia.

Evaluasi dilakukan terhadap hasil studi mahasiswa dan proses pembelajaran, yang diwujudkan dalam evaluasi harian, absensi, evaluasi diskusi kelas, UTS, UAS dan memberikan kuesioner yang diisi oleh mahasiswa dan dosen.

Dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dapat meningkatkan motivasi belajar. Mutu proses pembelajaran meningkatkan terlihat dari semua komponen terlibat, dosen, mahasiswa, alat bantu ajar dan



atmosfir akademispun menjadi lebih baik karena perkuliahan yang kondusif.

Peningkatan nilai matakuliah terutama nilai A dan B sangat signifikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya, kemampuan komunikasi mahasiswa juga dilatih dalam diskusi kelompok.

#### **4.2 Saran**

Karena mahalnya membuat alat bantu ajar maka harus ada anggaran khusus untuk membantu dosen dalam pembuatannya, agar proses pembelajaran lebih baik. Diharapkan untuk semua mata kuliah mempunyai alat bantu ajar.

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, (2008) Pelatihan Proses Pembelajaran Pada Kurikulum Berbasis Kompetensi (P2KKBK), BPM UNUD

Beckwith Buck and Marangoni Hadi (1987), Pengukuran Mekanis, Edisi ketiga, Erlangga Jakarta.

Departemen Pendidikan Nasional (2003), Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning), Jakarta, Depdiknas.

Departemen Pendidikan Nasional (2006), Pengembangan Model Pembelajaran Yang Efektif, Jakarta, Depdiknas.

Holman, J. P. terjemahan E. Jasfi (2001), Metode Pengukuran Teknik, Edisi VI, Penerbit Erlangga.

ISO (1995), Guide to The Expression of Uncertainty in Measurement, ISO Technical Advisory Group on Metrology.

McGinn, N and Welsh, T. (1999). Decentralization of Education, why, when, what and how?. Fundamentals of Educational Planning – 64. Paris: UNESCO. Available at: <http://www.unesco.org/iiep>

Nasution, S (2005), Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar, Edisi IX, Penerbit Bumi Aksara.

Rochim, Taufik (1987), Spesifikasi Geometris Metrologi Industri & Kontrol Kualitas, ITB Bandung.

Sanjaya, W. (2006), Strategi Pembelajaran Beroreantasi Standar Proses Pendidikan, Edisi I, Penerbit Kencana Prenada Media Group.

Tim LP3 (2003), Kurikulum Berbasis Kompetensi, Universitas Udayana.

Trianto (2008), Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas, Edisi I, Penerbit Cerdas Pustaka.

[www.kalibrasikawanlama.com](http://www.kalibrasikawanlama.com)

[www.lipi.com](http://www.lipi.com)

