

# ENGINEERING EDU

## JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN & ILMU TEKNIK

### SUSUNAN REDAKSI

#### PENANGGUNG JAWAB

Kasnadi, S.Pd, M.Si

#### PIMPINAN REDAKSI

Ika Pratiwi, S.Pd, M.Pd

#### REDAKSI PELAKSANA

Ing Muhamad , ST.MM

Ady Supriantoro, ST

Siti Maulidatul Holisah, ST

Muhammad Nuri, S.Pd

Ikhsan Eka Yuniar, S.Pd

Mu'alimah, S.Pd

#### MITRA BESTARI

Dr. Cuk Supriyadi Ali Nandar, ST, M.Eng (BPPT)

Dr. Agus Bejo, ST, M.Eng (UGM)

Dwi Anggriyani, S.Pd, M.Pd (UnMuh Bengkulu)

Nugroho Budiari, ST (Pertamina)

#### SEKRETARIAT

Meity Dian Eko Prahayuningsih, SHI

#### ALAMAT REDAKSI

Jl Amarta Raya Perum. Kutoharjo Permai

(Depan Alugoro) Kutoharjo Pati 59112

Telp./Fax : 0295 386634

Layanan SMS : 0821-3559-3898

Email : [redaksi.engineeringedu@gmail.com](mailto:redaksi.engineeringedu@gmail.com)

Nomer ISSN Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

( LIPI ) : 2407-4187

Pertama Terbit : Januari 2015

Frekwensi : 4 kali setahun

### PENGAANTAR REDAKSI

Jurnal ENGINEERING EDU merupakan jurnal ilmiah di bidang pendidikan dan ilmu teknik (*engineering*). Maksud dan tujuan diterbitkannya jurnal Engineering Edu ini adalah sebagai sarana pertukaran ilmu dan informasi yang berkaitan dengan pendidikan dan ilmu-ilmu teknik, terutama teknik elektro, teknik mesin, teknik komputer dan teknik industri. Jurnal ini diharapkan mampu menumbuhkan kreatifitas dan pertukaran gagasan bagi akademisi dan praktisi dalam bidang pendidikan dan ilmu teknik.

Jurnal Engineering Edu ini berisi pokok-pokok permasalahan baik pengembangan dalam kerangka teoritis, implementasi maupun kemungkinan pengembangan sistem secara keseluruhan.

Dalam Vol.1 No. 1 ini akan mengetengahkan lima masalah yaitu Perbedaan *Self Regulated Learning (SRL)* Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* Dengan Inkuiri Terbimbing Pada Mata Pelajaran Biologi, Pengembangan Program Pelatihan Kejuruan Listrik Perancangan Energi Alternatif Tenaga Surya, Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Bahan Ajar Berbasis Web Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Materi Pokok Lingkaran, Peran Ketrampilan Agama Dalam Meningkatkan Potensi Siswa Beridentitas Islami dan Rancang Bangun Alat Pemantau dan Pengontrol Hidup/Mati Peralatan Listrik Memanfaatkan Jaringan Internet Berbasis *Client Server*

Diharapkan setiap naskah yang diterbitkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu di bidang pendidikan dan ilmu-ilmu teknik. Tim redaksi membuka komunikasi lebih lanjut baik kritik, saran atau pembahasan masalah.

Semoga bermanfaat.

# **DAFTAR ISI**

1

**Susunan Redaksi  
Pengantar Redaksi**

2

**Daftar Isi**

3-13

**PERBEDAAN *SELF REGULATED LEARNING* (SRL) SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF *JIGSAW* DENGAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI**

*Oleh : Dwi Anggriyani, S.Pd.,M.Pd*

14-34

**PENGEMBANGAN PROGRAM PELATIHAN KEJURUAN LISTRIK  
PERANCANGAN ENERGI ALTERNATIF TENAGA SURYA**

*Oleh : Muhamad Irsadul Ngibad, ST.MM*

35-44

**PENERAPAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATERI POKOK LINGKARAN**

*Oleh : Fitri Setyaningsih, S.Pd*

45-50

**PERAN KETRAMPILAN AGAMA  
DALAM MENINGKATKAN POTENSI SISWA BERIDENTITAS ISLAMI**

*Oleh : Muji Purnomo, S.Sos*

51-56

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU DAN PENGONTROL HIDUP/MATI PERALATAN LISTRIK MEMANFAATKAN JARINGAN INTERNET BERBASIS *CLIENT SERVER***

*Oleh : Eko Wahyuning Pamungkas, ST.MT*

## PERBEDAAN *SELF REGULATED LEARNING (SRL)* SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF *JIGSAW* DENGAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

**Dwi Anggriyani, S.Pd., M.Pd**  
Pps Universitas Muhammadiyah Bengkulu

### ABSTRAK

*Objective of this research found the different of student Self Regulated Learning (SRL) using Cooperative Jigsaw learning model with Guided Incuiury at Bilogy subject. This research was done from Oktober until November 2014 in SMP Negeri 1 PondokKubang Bengkulu Tengah Regency. The method was used in this research is apparent eksperiment. The research design was used is Pre Test Post Control Group Design. Sample of this research is all of 8 grade, the class was taken by randomly. Collecting research data's using quistionnaaire Self Regulatet Learning instrument. Data analysis technique used One Way ANOVA test anda continued by PosHocsLSD test. The average of student Self Regulated Learning(SRL) was given by Cooperative Jigsaw leraningodela is 95, Guided Incuiury is 87 and conventional learning is 71. While if it was seen from average prosentase of student Self Regulated Learning (SRL) questionnaire that use cooperative learning model of Jigsaw Type, 79,60% is High Level Category, Guided Incuiury 72,79% is High Level Category and coventional learning 59,80% is Medium Level Category. Based on one way ANOVA test of student Self Regulated Learning (SRL) questionnaire got significant point  $0.00 > 0,05$ , so  $H_0$  is eliminated. It's mean there is different at student Self Regulated Leraning (SRL) in three sample class. Pos Hocs LSD test discribed that the best of learning models in increasing student Self Regulated Learning (SRL)is Cooperative Lerning Models Jigsaw type.*

**Keywords :** *Self Regulated Learning, Jigsaw Cooperative, Guided Incuiury*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan *Self Regulated Learning (SRL)* siswa menggunakan model pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* dengan Inkuiri Terbimbing pada Mata pelajaran Biologi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2014 di SMP Negeri 1 Pondok Kubang Kabupaten Bengkulu Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eksperimen Semu. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pre Test Post Test Control Group Design*. Sampel penelitian ini adalah seluruh kelas 8, kelas diambil secara acak. Pengumpulan data penelitian menggunakan intrumen berupa angket *Self Regulated Learning*, adapun teknik analisis data yang digunakan adalah Uji ANOVA satu jalur (One Way ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji *Pos HocsLSD*. Rata-rata *Self Regulated Learning* Siswa (*SRL*) yang diberikan model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* adalah 95, Pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah 87 dan pembelajaran konvensional adalah 71. Sedangkan apabila dilihat dari persentase rata-rata Angket *Self Regulated Learning (SRL)* Siswa yang menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* 79,60 % dikategorikan Tinggi, Inkuiri Terbimbing 72,79 % dikategorikan tinggi, Dan Pembelajaran Konvensional 59,80 % dikategorikan sedang. Berdasarkan Uji ANOVA satu jalur rata-rata skor angket *Self Regulated Learning (SRL)* Siswa diperoleh nilai signifikansi  $0,00 > 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti *Self Regulated Learning (SRL)* siswa pada ketiga kelas perlakuan terdapat perbedaan. Uji *Pos Hocs LSD* menunjukkan Model Pembelajaran yang paling baik dalam meningkatkan *Self Regulated Learning (SRL)* siswa adalah model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.

**Kata Kunci :** *Self Regulated Learning, Kooperatif Jigsaw, Inkuiri Terbimbing.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan telah melaju dengan pesatnya karena selalu berkaitan erat dengan perkembangan teknologi yang memberikan wahana yang memungkinkan perkembangan tersebut. Perkembangan yang pesat telah menggugah para pendidik untuk dapat merancang dan melaksanakan pendidikan yang lebih terarah pada konsep belajar, yang dapat menunjang kegiatan sehari-hari dalam masyarakat.

Dalam upaya menyesuaikan perkembangan tersebut menuntut kreatifitas dan kualitas sumber daya manusia harus ditingkatkan yang dapat dilakukan melalui jalur pendidikan. Untuk meningkatkan kualitas peserta didik melalui pengajaran salah satunya yaitu pada mata pelajaran Biologi, guru diharapkan tidak hanya memahami disiplin ilmu Biologi, tetapi hendaknya juga memahami hakikat proses pembelajaran Biologi yang mencakup tiga ranah kemampuan, yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Maka, pengalaman belajar Biologi harus memberikan pertumbuhan dan perkembangan siswa pada setiap aspek kemampuan tersebut.

Diantaranya kemampuan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran Biologi adalah *Self Regulated Learning (SRL)*. Tuntutan belajar di sekolah mengharuskan siswa untuk belajar lebih mandiri, disiplin dalam mengatur waktu, dan melaksanakan kegiatan belajar yang lebih terarah dan intensif sehingga memungkinkan siswa produktif, kreatif, dan inovatif.

Bekal utama yang dibutuhkan siswa untuk menyesuaikan diri dengan tuntutan tersebut adalah memiliki kemampuan dan keterampilan untuk mengatur kegiatan belajar, mengontrol perilaku belajar, dan mengetahui tujuan, arah, serta sumber-sumber yang mendukung untuk belajarnya. Fenomena yang teramati di sejumlah sekolah menunjukkan bahwa para siswa nampaknya masih kurang menghayati budaya belajar di sekolah. Oleh karena itu, guru dan pelaku pendidik lainnya perlu terpanggil untuk secara langsung ikut serta dalam memperbaiki budaya belajar tersebut dengan mengembangkan *self regulated learning (SRL)*.

Zimmerman & Schunk (1997) menyatakan bahwa *Self regulated learning* merupakan konsep mengenai bagaimana seorang siswa menjadi pengatur bagi belajarnya sendiri. Zimmerman mendefinisikan *self regulated learning* sebagai

suatu proses dimana seorang siswa mengaktifkan dan mendorong kognisi (*cognition*), perilaku (*behaviours*) dan perasaannya (*affect*) secara sistematis dan berorientasi pada pencapaian tujuan belajar. Berdasarkan perspektif sosial kognitif, siswa yang dapat dikatakan sebagai *self regulated learner* adalah siswa yang secara metakognitif, motivasional, dan behavioral aktif dan turut serta dalam proses belajar mereka. Siswa tersebut dengan sendirinya memulai usaha belajar secara langsung untuk memperoleh pengetahuan dan keahlian yang diinginkan, tanpa bergantung pada guru, orang tua atau orang lain.

Berdasarkan observasi pendahuluan yang dilakukan pada pembelajaran Biologi di SMP Negeri 1 Pondok Kubang Kabupaten Bengkulu Tengah, diperoleh beberapa informasi. Siswa hanya mengandalkan kemampuan menghafal tanpa di dasari bagaimana membangun suatu pemahaman konsep yang dapat membuat mereka benar-benar memahami materi yang mereka pelajari secara prosedural. Maka dari itu perlu segera mendapat penanganan dan perhatian penulis. Selain rendahnya prestasi belajar dan pemahaman konsep materi, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran Biologi masih dirasakan kurang. Hal ini dapat dilihat dari aktifitas belajar siswa pada saat di kelas. Masih banyak siswa yang terlihat bermalasan-malasan pada waktu proses pembelajaran dimulai atau boleh dikatakan proses belajar masih bersifat *teacher centred* bukan *student centred*, siswa disini masih sangat bergantung pada peran gurunya.

Pola pembelajaran yang dilakukan selama ini, hanya mengandalkan satu macam metode yang dianggap sesuai dengan kondisi sekolah yaitu metode ceramah dan jarang menggunakan metode dan model-model dalam pembelajaran yang inovatif. Sehingga pembelajaran yang diharapkan belum tercapai dan prestasi belajar secara maksimal sulit untuk dicapai. Hal ini dilakukan karena mengingat banyak sekali berbagai faktor penghambat salah satunya keterbatasan sarana dan prasara penunjang kegiatan pembelajaran yang tersedia di sekolah.

Dari beberapa uraian diatas perlunya penerapan suatu pembelajaran di kelas yang dapat menumbuhkan pengetahuan tentang pemahaman konsep dalam pembelajaran Biologi. Serta tuntutan belajar di sekolah mengharuskan siswa untuk belajar lebih mandiri, disiplin dalam mengatur waktu, dan melaksanakan kegiatan belajar yang lebih terarah dan intensif sehingga

memungkinkan siswa produktif, kreatif, dan inovatif. Salah satu pembelajaran yang dapat membangun suasana belajar yang diharapkan tersebut adalah model pembelajaran kooperatif.

Menurut Slavin (2010), pembelajaran kooperatif menggalakkan siswa berinteraksi secara aktif dan positif dalam kelompok. Ini membolehkan pertukaran ide dan pemeriksaan ide sendiri dalam suasana yang tidak terancam, sesuai dengan falsafah konstruktivisme. Dengan demikian, pendidikan hendaknya mampu mengkondisikan dan memberikan dorongan untuk dapat mengoptimalkan dan membangkitkan potensi siswa, menumbuhkan aktifitas dan daya cipta kreativitas sehingga akan menjamin terjadinya dinamika di dalam proses pembelajaran. Dalam teori konstruktivisme ini lebih mengutamakan pada pembelajaran siswa yang dihadapkan masalah-masalah kompleks untuk di cari solusinya, selanjutnya menemukan bagian-bagian yang lebih sederhana dan keterampilan yang diharapkan.

Ada beberapa model dalam pembelajaran kooperatif yang dapat diterapkan oleh guru untuk meningkatkan efektifitas proses pembelajaran biologi diantaranya model kooperatif tipe *Jigsaw*. Model *Jigsaw* pada hakekatnya model pembelajaran kooperatif yang berpusat pada siswa. Siswa mempunyai peran dan tanggung jawab besar dalam pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator dan motifator. Tujuan model *Jigsaw* ini adalah untuk mengembangkan kerja tim, keterampilan belajar kooperatif dan penguasaan pengetahuan secara mendalam yang tidak mungkin diperoleh siswa apabila siswa mempelajari materi secara individual. Dalam metode *Jigsaw* ini siswa dibagi menjadi dua kelompok yaitu “kelompok awal” dan “kelompok ahli”. Setiap siswa yang ada dalam “kelompok awal” mengkhususkan diri pada satu bagian dalam sebuah unit pembelajaran. Siswa dalam “kelompok awal” ini kemudian dibagi lagi untuk masuk kedalam “kelompok ahli” untuk mendiskusikan materi yang berbeda. Siswa kemudian kembali ke “kelompok awal” untuk mendiskusikan materi hasil “kelompok ahli” pada siswa “kelompok awal”. Dalam konsep ini siswa harus bisa mendapat kesempatan dalam proses belajar supaya semua pemikiran siswa dapat diketahui. Pembelajaran model *Jigsaw* menuntut setiap siswa untuk bertanggung jawab atas ketuntasan bagian pelajaran yang harus dipelajari

dan menyampaikan materi tersebut kepada anggota kelompok lainnya (Suprijono, 2012).

Selain model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* yang dapat membangun pengetahuan pemahaman konsep melalui keterlibatan aktif dalam belajar kelompok. Model Inkuiri juga dirasakan cocok diterapkan dalam pembelajaran di kelas yang menuntut keaktifan siswa untuk membangun pengetahuan tentang pemahaman konsep dalam pembelajaran Biologi.

Selanjutnya Sanjaya (2008) menyatakan bahwa ada beberapa hal yang menjadi ciri utama model pembelajaran inkuiri. *Pertama*, model inkuiri menekankan kepada aktifitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya model inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri. *Kedua*, seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*). Artinya dalam model inkuiri menempatkan guru bukan sebagai sumber belajar, akan tetapi sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa. Aktivas pembelajaran biasanya dilakukan melalui proses tanya jawab antara guru dan siswa, sehingga kemampuan guru dalam menggunakan teknik bertanya merupakan syarat utama dalam melakukan inkuiri. *Ketiga*, tujuan dari penggunaan model pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental, akibatnya dalam pembelajaran inkuiri siswa tidak hanya dituntut agar menguasai pelajaran, akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya.

Ada beberapa jenis model pembelajaran Inkuiri. Namun, jenis Inkuiri yang dirasakan cocok dengan tingkat pemahaman siswa sekolah menengah pertama yaitu model pembelajaran Inkuiri Terbimbing. Model Pembelajaran Inkuiri terbimbing yaitu model Inkuiri dimana guru membimbing siswa melakukan kegiatan dengan memberi pertanyaan awal dan mengarahkan pada suatu diskusi. Guru mempunyai peran aktif dalam menentukan permasalahan dan tahap-tahap pemecahannya. Model Inkuiri terbimbing ini digunakan bagi siswa yang kurang berpengalaman belajar dengan model inkuiri. Model Pembelajaran

Inkuiri terbimbing diharapkan mampu untuk memotivasi siswa supaya belajar lebih berorientasi pada bimbingan dan petunjuk dari guru hingga siswa dapat memahami konsep-konsep pelajaran. Pada model ini siswa akan dihadapkan pada tugas-tugas yang relevan untuk diselesaikan baik melalui diskusi kelompok maupun secara individual agar mampu menyelesaikan masalah dan menarik suatu kesimpulan secara mandiri (Sanjaya, 2008).

Beberapa hasil penelitian yang relevan terhadap penelitian yang akan dilakukan antara lain, (1) Penelitian *Maasawet*(2011) yang berjudul “Meningkatkan hasil belajar dan Kemampuan Kerja Sama Belajar Biologi Melalui Penerapan Strategi Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas VII SMP Negeri VI Kota Samarinda Tahun Pelajaran 2010/2011” memaparkan hasil bahwa melalui penerapan strategi inkuiri terbimbing terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari nilai rata-rata tes awal 48 menjadi 83 pada nilai rata-rata tes akhir, serta kemampuan kerja sama siswa dalam belajar biologi dari 12,04% meningkat menjadi 84,53%. (2) Penelitian yang dilakukan Hasnah (2012) yang berjudul “ Penerapan Model Jigsaw Untuk Meningkatkan Aktifitas belajar siswa dalam Pembelajaran Biologi di Kelas IX SMP Negeri 1 Seruway Aceh Tamiang Pada Semester Genap Tahun Ajaran 2011/2012” berdasarkan analisis data menunjukkan adanya peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa melalui penerapan model Jigsaw. Dilihat dari peningkatan nilai rata-rata siswa dari 71, 25 menjadi 78,05 dengan peresentase klasikal aktivitas belajar siswa dari 66,61 % menjadi 91,66%.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian : “Perbedaan *Self Regulated Learning Siswa* Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* Dengan Inkuiri Terbimbing Pada Mata Pelajaran Biologi”

Dari latar belakang permasalahan yang telah dikemukakan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada Perbedaan *Self Regulated Learning* siswa selama mengikuti proses belajar yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran Inkuiri terbimbing?
2. Diantara Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw* dengan Inkuiri terbimbing, model pembelajaran manakah yang dianggap paling

baik untuk meningkatkan *Self Regulated Learning* siswa?

3. Diantara Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw*, Inkuiri terbimbing dan konvensional, model pembelajaran manakah yang memperoleh Persentase rata-rata Angket *Self Regulated Learning (SRL)* siswa kategori tertinggi?

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui Perbedaan *Self Regulated Learning* siswa selama mengikuti proses belajar yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran Inkuiri terbimbing.
2. Untuk mengetahui model pembelajaran yang paling baik dalam meningkatkan *Self Regulated Learning* siswa.
3. Untuk mengetahui Persentase rata-rata Angket *Self Regulated Learning (SRL)* siswa kategori tertinggi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Pondok Kubang Bengkulu Tengah, kelas 8 semester 1 (ganjil) tahun pelajaran 2013/2014 pokok bahasan Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-test Post-test Control Group Design*.

Tabel  
Desain Penelitian

Pretest	Perlakuan	Posttest
O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
O <sub>1</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan :

- O : Pretest dan Postes  
 X<sub>1</sub> : Perlakuan Model Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw*  
 X<sub>2</sub> : Perlakuan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing  
 X<sub>3</sub> : Perlakuan Model Pembelajaran Konvensional

Populasi dalam penelitian ini adalah Siswa SMP Negeri 1 Pondok Kubang Bengkulu Tengah. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 8 (Delapan) yang terdiri dari kelas 8.a, 8.b dan 8.c. Adapun tehnik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Simple Random Sampling*. Pengambilan anggota sampel dari populasi secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam

populasi itu, cara demikian dilakukan bila anggota populasi dianggap homogen (Sugiyono, 2010).

Untuk memperoleh data hasil *Self Regulated Learning* (SRL) Siswa yang diperlukan dalam penelitian ini digunakan alat pengumpul data berupa lembar *Self Regulated Learning* berbentuk daftar cek (check list) yang akan diisi oleh siswa sendiri. Lembar *Self Regulated Learning* berisi pernyataan-pernyataan yang berkaitan dengan komponen *Self Regulated Learning* Siswa. Angket diadopsi dan diadaptasi dari penelitian yang telah dilakukan oleh Kusumawati (2005).

Sebelum instrumen angket *Self Regulated Learning* (SRL) dalam penelitian ini digunakan, maka perlu dilakukan uji coba atau *try out* untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen. Uji coba dilaksanakan pada kelas VII SMP Negeri 1 Pondok kubang. Uji instrumen penilaian terdiri dari uji validitas dan reliabilitas instrumen.

Tabel Hasil Uji Validitas Angket *Self Regulated Learning* Siswa

Butir	Sig.	Ket.	Pearson Correlation	Ket.
Butir 1	0.004	Valid	0.648**	Cukup
Butir 2	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 3	0.008	Valid	0.601**	Cukup
Butir 4	0.007	Valid	0.621**	Cukup
Butir 5	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 6	0.007	Valid	0.612**	Cukup
Butir 7	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 8	0.002	Valid	0.685**	Cukup
Butir 9	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 10	0.004	Valid	0.648**	Cukup
Butir 11	0.008	Valid	0.601**	Cukup
Butir 12	0.007	Valid	0.612**	Cukup
Butir 13	0.004	Valid	0.648**	Cukup
Butir 14	0.000	Valid	0.923**	Tinggi
Butir 15	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 16	0.004	Valid	0.648**	Cukup
Butir 17	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 18	0.018	Valid	0.549*	Cukup
Butir 19	0.008	Valid	0.601**	Cukup
Butir 20	0.004	Valid	0.648**	Cukup
Butir 21	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 22	0.007	Valid	0.612**	Cukup
Butir 23	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 24	0.004	Valid	0.648**	Cukup
Butir 25	0.000	Valid	0.942**	Tinggi
Butir 26	0.018	Valid	0.548*	Cukup
Butir 27	0.007	Valid	0.612**	Cukup
Butir 28	0.002	Valid	0.690**	Cukup
Butir 29	0.007	Valid	0.612**	Cukup
Butir 30	0.008	Valid	0.601**	Cukup

\* Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed)

\*\*Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed)

Dari tabel di atas menunjukkan validitas angket *Self Regulated Learning* (SRL) Siswa menunjukkan hasil akhir analisis butir-butir yang valid, dengan nilai signifikan semuanya  $< 0,05$ . Selain itu, bila dilihat dari nilai *Pearson Correlation* menunjukkan bahwa semua butir angket berada pada kriteria tinggi dan cukup.

Tabel

Hasil Uji Realibilitas Angket *Self Regulated Learning* (SRL) Siswa

		N	%
Cases	Valid	18	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	18	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Output ini menjelaskan tentang jumlah data yang valid untuk diproses dan data yang dikeluarkan, serta persentasenya. Dapat diketahui bahwa data yang valid jumlahnya 18 dengan persentase 100% dan tidak ada data yang dikeluarkan (exclude).

Tabel 3.7: Reliability Statistic

Cronbach's Alpha	N of Items
.967	30

Output *Reliability Statistics* di atas menunjukkan hasil dari analisis reliabilitas dengan teknik Cronbach Alpha. Diketahui nilai Cronbach Alpha 0,967. Menurut Sekaran (1992) dalam Priyatno (2011), *Realibilitas*  $< 0,6$  adalah kurang baik, sedangkan  $0,7$  dapat diterima dan  $> 0,8$  adalah baik. Karena nilainya  $> 0,8$ , maka reliabelnya baik. Sedangkan jumlah item angket adalah 30 butir pernyataan.

Menentukan perbedaan hasil *Angket Self Regulated Learning* (SRL) Siswa antar variabel secara bersamaan digunakan uji ANOVA Satu Jalur (*One Way ANOVA*) dan analisis statistic dibantu dengan *Software IBM SPSS Statistic 17.0 for Windows* dan *Microsoft Excell*.

Menentukan Hipotesis Uji

1.  $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_5$
2.  $H_1 : \text{tidak semua } \mu_i \text{ sama}$

Kriteria Keputusan

1.  $H_0$  diterima Jika nilai signifikansi  $> 0,05$
2.  $H_0$  ditolak jika nilai signifikansi  $< 0,05$ . Berarti  $H_1$  diterima, maka perlu dilakukan uji lanjut.

Uji lanjut yang digunakan adalah LSD pada SPSS 17.0. Dengan hipotesis uji sebagai berikut

1.  $H_0 : \mu_i = \mu_j$
2.  $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$

Kriteria Keputusan

1.  $H_0$  diterima Jika nilai signifikansi  $> 0,05$
2.  $H_0$  ditolak jika nilai signifikansi  $< 0,05$ . Berarti antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol berbeda nyata

Selanjutnya sistem penskoran angket Self Regulated Learning Siswa diperoleh melalui skala angket yang harus direspon siswa berisi 25 pernyataan dengan empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Angket ini berbentuk skala likert.

Tabel  
Penskoran Angket

Pilihan jawaban	Pernyataan (+)	Pernyataan (-)
SS	4	1
S	3	2
TS	2	3
STS	1	4

Adapun kategori *Self Regulated Learning* (SRL) Siswa adalah sebagai berikut.

Tabel  
Kategori *Self Regulated Learning* (SRL)

Rata-rata Skor	Kategori
$\geq 70\%$ - $100\%$	Tinggi
$50\% \leq$ - $\leq 70\%$	Sedang
$\leq 50\%$	Sedang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran data secara umum perolehan dari skor angket *Self Regulated Learning* (SRL) Siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel  
Perhitungan jumlah Skor Tertinggi, Skor Terendah, Rata-rata, Simpangan baku, Varians Angket *Self Regulated Learning* (SRL).

Model Belajar	N	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Jumlah	Rata-rata	Simpangan Baku	Variance
Jigsaw	18	80,00	107,00	1719,00	95,5000	7,46955	55,794
Inkuiri Terbimbing	17	75,00	104,00	1485,00	87,3529	7,44094	55,368
Konvensional	18	61,00	89,00	1292,00	71,7778	8,20728	67,359

Berdasarkan tabel di atas skor total yang diperoleh kelas Jigsaw adalah 1719,00, rata-rata 95,5000, simpangan baku 7,46955, skor terendah 80,00, skor tertinggi 107,00, dan varians 55,794. Sedangkan skor total yang diperoleh kelas Inkuiri Terbimbing adalah 1485,00, rata-rata 87,3529, simpangan baku 7,44094, skor terendah 75,00, skor tertinggi 104,00, dan varians 55,368. Adapun skor total yang diperoleh kelas konvensional adalah 1292,00, rata-rata 71,7778, simpangan baku 8,20728, skor terendah 61,00, skor tertinggi 89,00, dan varians 67,359.

Pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa perbandingan nilai skor angket SRL pada kelas yang memperoleh pembelajaran Kooperatif Jigsaw, Inkuiri Terbimbing serta kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional atau kontrol adalah terdapat perbedaan. Pada tabel tersebut terlihat adanya perbedaan SRL Siswa yang bervariasi

antara pembelajaran Kooperatif Jigsaw, Inkuiri Terbimbing serta siswa yang memperoleh Pembelajaran Konvensional. Hal ini menunjukkan SRL siswa terdapat adanya perbedaan setelah diberikan perlakuan. Sehingga memperlihatkan skor rata-rata kelas eksperimen atau perlakuan lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional atau kontrol.

Sebelum melakukan Uji *One Way* ANOVA (ANOVA Satu Jalur) harus diperiksa terlebih dahulu persyaratan-persyaratannya, yakni normalitas distribusi dan homogenitas varians distribusi. Pengujian normalitas akan menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov*. Dengan kriteria bila nilai signifikansi  $> 0,05$  maka distribusinya tidak normal, sedangkan jika nilai signifikansinya  $< 0,05$  maka distribusinya adalah normal. Setelah dianalisis dengan menggunakan SPSS 17 diperoleh hasil terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel  
Uji Normalitas Hasil Tes Angket *Self Regulated Learning* (SRL)

Aspek Kemampuan	Kelompok	<i>Kolmogorov-smirnov</i>		Kesimpulan	Ket
		<i>Std.Dev</i>	<i>Asymp Sig 2-Tailed</i>		
SRL	Jigsaw	7,47	0,991	$H_0$ diterima	Normal
	Inkuiri Terbimbing	7,44	0,701	$H_0$ diterima	Normal
	Konvensional	8,20	0,488	$H_0$ diterima	Normal

Dapat dilihat pada tabel di atas nilai signifikan untuk uji Normalitas data pada kelas Jigsaw adalah 0,991, kelas Inkuiri Terbimbing adalah 0,701, dan kelas Konvensional adalah 0,488.

Berdasarkan kriteria di atas, ternyata nilai signifikansi seperti pada tabel lebih besar dari 0,05 yang berarti pada taraf signifikansi 5% data skor angket SRL siswa pembelajaran Kooperatif Jigsaw, Inkuiri Terbimbing dan Konvensional berdistribusi normal.

Setelah diketahui normalitas data, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Setelah dianalisis dengan menggunakan SPSS 17 diperoleh hasil terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel  
Uji Homogenitas Tes Angket *Self Regulated Learning* (SRL)

<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.280	2	50	.757

Homogenitas varians distribusi skor angket *SRL* siswa sebagai syarat berikutnya, diuji dengan menggunakan uji *Levene*. Hasil perhitungan Uji *Levene* tampak pada tabel dengan kriteria bila nilai signifikansi uji *Levene*  $< 0,05$  maka ketiga varians homogen, sedangkan jika nilai signifikansi uji *Levene*  $> 0,05$  maka ketiga varians tidak homogen.

Memperhatikan tabel di atas nilai signifikansi uji *Levene* adalah 0,757 lebih besar dari pada 0,05 ini berarti data skor angket *SRL* Siswa pembelajaran Kooperatif, Inkuiri Terbimbing serta siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional mempunyai varians yang homogen

Dengan memperhatikan normalitas dan homogenitas skor angket *SRL*, maka untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai skor angket *SRL* siswa pembelajaran *Jigsaw*, Inkuiri Terbimbing dan Konvensional digunakan Uji ANOVA Satu Jalur (*One Way ANOVA*). Rangkuman hasil uji ANOVA dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel  
ANOVA Skor Angket *Self Regulated Learning (SRL)* Siswa Pada Posttest

SumberAdanya Perbedaan	JumlahKuadrat	Df	RerataKuadrat	F	Sig.	Kesimpulan
Antarkelompok	5223,978	2	2611,989	43,833	0,00	$H_0$ ditolak
Inter Kelompok	2979,493	50	59,590			
Total	8203,472	52				

Dari hasil Uji ANOVA pada Tabel di peroleh nilai  $F = 43,833$  dengan signifikansi 0,00. Hal ini berarti terdapat perbedaan skor angket *SRL* siswa pada ketiga kelas perlakuan. Maka untuk mengetahui model pembelajaran yang berpengaruh secara signifikan dalam *SRL* Siswa, perlu dilanjutkan dengan uji *LSD*. Hasil perhitungan uji *LSD* di sajikan pada tabel berikut ini :

Tabel  
Uji *LSD* Skor Angket *Self Regulated Learning (SRL)* Siswa

Kelas	Perbedaan Rerata	Sig.	Kesimpulan
Jigsaw (1)	Inkuiri Terbimbing (2)	8,14706*	0,03 Tolak $H_0$
	Konvensional (3)	23,7222*	0,00 Tolak $H_0$
Inkuiri Terbimbing (2)	Jigsaw (1)	-8,14706*	0,03 Tolak $H_0$
	Konvensional (3)	15,57516*	0,00 Tolak $H_0$
Konvensional (3)	Jigsaw (1)	-23,72222*	0,00 Tolak $H_0$
	Inkuiri Terbimbing (2)	-15,57516*	0,00 Tolak $H_0$

\*) Berbeda pada taraf signifikansi 0,05

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa perbedaan rerata skor angket *Self Regulated Learning (SRL)* siswa antara kelas pembelajaran

Kooperatif tipe *Jigsaw* dengan Pembelajaran Konvensional terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi 0,000 hal ini menunjukkan bahwa hasil rerata skor angket kelas yang mendapatkan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dengan Pembelajaran Konvensional berbeda sangat nyata. Sama halnya dengan perbedaan rerata skor angket *Self Regulated Learning (SRL)* antara kelas pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Pembelajaran Konvensional terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi 0,000 hal ini menunjukkan bahwa hasil rerata skor angket kelas yang mendapatkan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Pembelajaran Konvensional juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Selanjutnya juga terdapat perbedaan antara rerata skor angket kelas yang mendapatkan pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw* dengan kelas yang mendapatkan pembelajaran Inkuiri terbimbing dengan nilai signifikansi 0,003. Hal ini menunjukkan ada perbedaan yang nyata antara rerata skor angket siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dengan Inkuiri terbimbing.

Dari hasil uji lanjut *LSD* dapat kita tarik kesimpulan bahwa, perlakuan model pembelajaran yang diberikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap *Self Regulated Learning (SRL)* siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu dapat di lihat dari hasil uji lanjut *LSD*, bahwa Perlakuan dengan pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw* adalah perlakuan yang memberikan pengaruh paling baik terhadap *Self Regulated Learning Siswa (SRL)*.

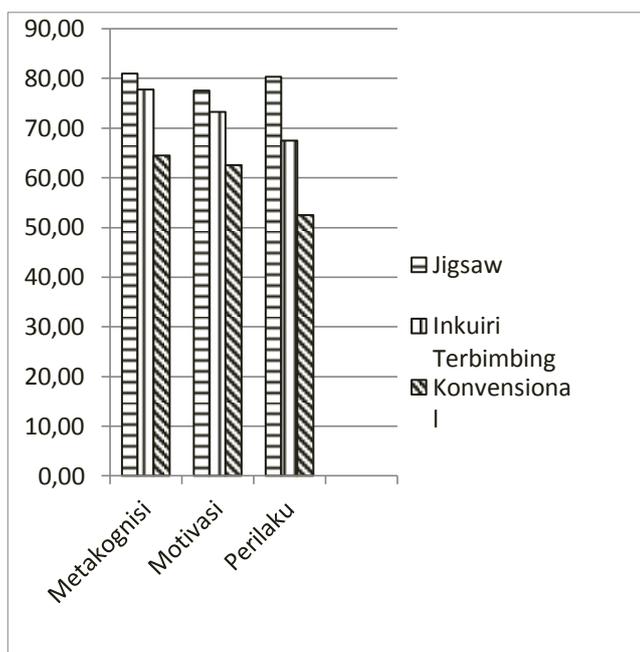
Selain dilihat dari skor secara keeluruhan, *Self Regulated Learning (SRL)* Siswa juga dapat dilihat berdasarkan persentase rerata skor dari setiap komponen *SRL* sesuai dengan pilihan siswa dalam mengisi angket *SRL* tersebut. Adapun beberapa Komponen dari angket *SRL* adalah: 1) Metakognisi, 2) Motivasi, 3) Perilaku. Berikut hasil persentase rerata tiap komponen angket *Self Regulated Learning (SRL)* siswa disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel  
Hasil Persentase Rerata Tiap Komponen Angket *Self Regulated Learning (SRL)* Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*, Inkuiri Terbimbing Dan Pembelajaran Konvensional

Indikator	Jigsaw (%)	Inkuiri Terbimbing (%)	Konvensional (%)
Metakognisi	81,00	77,75	64,50
Motivasi	77,50	73,25	62,50
Perilaku	80,30	67,50	52,50
Jumlah	238,80	218,50	179,50
Rata-rata	79,60	72,79	59,80

Dari hasil analisis pada tabel di atas diperoleh jumlah persentase rata-rata dari ketiga indikator yang diamati yaitu Metakognisi, Motivasi dan perilaku secara berturut-turut adalah 79,60 %, 72,79 %, dan 59,80 %. Menurut ketentuan yang digunakan, menunjukkan bahwa SRL Siswa yang menggunakan model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw tergolong tinggi dibandingkan dengan kelas lainnya. Dimana SRL Siswa pada kelas perlakuan model pembelajaran Kooperatif Tipe jigsaw dikategorikan tinggi, SRL Siswa pada kelas perlakuan model pembelajaran Inkuiri terbimbing dikategorikan tinggi dan SRL Siswa pada kelas perlakuan model pembelajaran Konvensional juga dikategorikan sedang.

Gambar  
Diagram Rata-rata Persentase Angket SRL Siswa Ketiga Kelas  
Perlakuan



Perbedaan *Self Regulated Learning* Siswa yang menggunakan model pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* dan Inkuiri Terbimbing dapat dilihat dari skor angket *Self Regulated Learning* Siswa yang diberikan pada kelas pembelajaran Kooperatif *Jigsaw*, Inkuiri Terbimbing dan pada kelas Konvensional. Berdasarkan skor angket *Self Regulated Learning* yang diberikan menunjukkan bahwa, skor angket pada kelas pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* dan kelas pembelajaran Inkuiri Terbimbing lebih baik dari pada skor angket pada kelas pembelajaran Konvensional. Hal tersebut dikarenakan pada pelaksanaan atau langkah kegiatan pada pembelajaran Kooperatif *Jigsaw*

dan Inkuiri Terbimbing memiliki kekuatan untuk meningkatkan Metakognisi dan Motivasi siswa serta untuk membangun suatu perilaku belajar siswa ke arah yang lebih positif. Temuan ini sesuai dengan beberapa keunggulan model pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* dan Inkuiri Terbimbing yang mendukung *Self Regulated Learning* Siswa dalam proses Belajar. Hal ini sesuai dengan pengaruh model Kooperatif *Jigsaw* terhadap perkembangan anak diantaranya, 1) meningkatkan kemampuan kemandirian dalam belajar, 2) mendorong tumbuhnya motivasi intrinsik (kesadaran individu), 3) meningkatkan hubungan antarmanusia yang heterogen, 4) meningkatkan sikap anak yang positif terhadap sekolah, 5) meningkatkan sikap positif terhadap guru, 6) meningkatkan perilaku penyesuaian sosial yang positif dan 7) meningkatkan keterampilan hidup bergotong royong (Rusman, 2013).

Selain itu menurut Putra (2013) ada beberapa tujuan dari model Inkuiri Terbimbing yaitu mengurangi ketergantungan siswa terhadap gurunya untuk mendapatkan pelajarannya, siswa yang diajar lebih mandiri dalam proses belajarnya. Meningkatkan keterlibatan siswa dan memotivasi siswa dalam menemukan bahan pelajarannya serta memberikan pengalaman belajar yang menuntut siswa untuk lebih berinteraksi dengan lingkungan belajarnya.

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Akhadi (2010) Keberhasilan siswa menerapkan *Self Regulated Learning* dalam belajar, memberi sumbangan yang cukup signifikan pada peningkatan penguasaan materi pembelajaran pada sebagian besar siswa. *Self Regulated Learning* dibutuhkan siswa agar mereka mampu mengatur dan mengarahkan dirinya sendiri, mampu menyesuaikan dan mengendalikan diri, terutama bila menghadapi tugas-tugas yang sulit. Siswa yang melakukan *self-regulation* dalam belajar, mereka secara sistematis mengatur perilaku dan kognisinya dengan memperhatikan aturan yang dibuat sendiri, mengontrol berjalannya suatu proses belajar dan mengintegrasikan pengetahuan, melatih untuk mengingat informasi yang diperoleh, serta mengembangkan dan mempertahankan nilai-nilai positif belajarnya. Dimana hal ini sangat sejalan dengan penerapan model pembelajaran Inkuiri terbimbing yang melatih siswa dalam menemukan sendiri jawaban yang dipertanyakan dengan melalui proses belajar yang sistematis mulai dari merumuskan masalah

hingga memperoleh kesimpulan dari jawaban pertanyaan siswa pada proses belajarnya.

Selain dilihat dari perbedaan secara keseluruhan, *Self Regulated Learning* Siswa dapat juga dilihat berdasarkan analisis angket dengan menggunakan persentase rata-rata skor tiap komponen SRL yang dimiliki oleh ketiga kelompok dengan model pembelajaran yang berbeda, maka dapat dijelaskan bahwa model pembelajaran Kooperatif Jigsaw memiliki persentase tertinggi, kemudian pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Konvensional secara berturut-turut adalah 79,60 %, 72,79 %, dan 59,80 %.

Pada kelas pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw komponen yang paling tinggi adalah Metakognisi dan komponen yang paling rendah adalah Motivasi. Ada beberapa faktor yang menyebabkan komponen Metakognisi siswa memperoleh persentase yang lebih dibandingkan dengan komponen yang lain, dimana Lie (1994) dalam Rusman (2013) mengemukakan bahwa siswa yang terlibat di dalam Kooperatif Jigsaw dapat memperoleh prestasi yang lebih baik, mempunyai sikap yang lebih baik dan lebih positif terhadap pembelajaran, disamping menghargai perbedaan dan pendapat orang lain, serta dapat membentuk sikap yang bertanggung jawab terhadap keberhasilan belajar anak secara mandiri. Karena didalam komponen Metakognisi siswa dituntut untuk dapat mengatur cara belajarnya sendiri. Maka dengan diterapkannya model Kooperatif Jigsaw dapat meningkatkan Metakognisi siswa dalam belajar.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suratno (2010) menyatakan bahwa strategi *Jigsaw* banyak melibatkan komunikasi antar siswa dalam kelompok ahli maupun dalam kelompok asal. Secara bergantian, siswa dalam kelompok ahli berperan sebagai tutor dalam kelompok asal. Strategi pembelajaran *Jigsaw* kental dengan kegiatan tutor sebaya. Dalam fungsinya sebagai tutor sebaya, dengan sendirinya siswa akan memfungsikan keterampilan berkomunikasi dan berargumen agar pengetahuan yang dimiliki pada saat bekerja dalam kelompok ahli dapat diterima dengan jelas oleh kawannya di kelompok asal. Proses memfungsikan keterampilan berkomunikasi dan berargumen tidak terlepas dari prinsip-prinsip yang terdapat dalam komponen keterampilan metakognisi yaitu merencanakan, manajemen informasi, memantau,

merevisi dan mengevaluasi. Karakter pembelajaran *Jigsaw* terdapat kegiatan mengecek ketepatan kelompok ahli dan kelompok asal dalam menjawab pertanyaan pada sesi berbagi pendapat. Karakter seperti ini erat dengan keterampilan metakognisi

*Self Regulated Learning* Siswa dengan menggunakan model Inkuiri Terbimbing juga tergolong baik walaupun dalam kategori sedang. Dengan komponen yang paling menonjol adalah Metakognisi dan komponen yang paling rendah adalah Perilaku. Hal ini dikarenakan salah satu tujuan umum Model Pembelajaran Inkuiri adalah menolong siswa mengembangkan pikiran dan kemampuan secara mandiri melalui suatu pola penyelidikan yang teratur (Faizi 2013).

Pendapat tersebut sesuai dengan hakikat dari Metakognisi itu sendiri yang mana terdiri dari individu yang merencanakan, mengorganisasikan, mengukur diri dan menginstruksikan diri sebagai kebutuhan selama proses belajar (Hafis, 2011). Jadi Inkuiri Terbimbing dirasakan cocok untuk membentuk komponen Metakognisi dalam diri siswa.

Pada kelas pembelajaran konvensional komponen metakognisi juga yang paling menonjol tetapi lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil komponen metakognisi yang didapat dari kelas pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* dan Inkuiri Terbimbing, dengan perolehan persentase rata-rata 64,50 % sedangkan yang terendah adalah komponen Perilaku. Hal ini dikarenakan dalam meningkatkan *Self Regulated Learning* hanya dengan mendengarkan penjelasan guru saja, peran siswa dalam belajar tidak diaktifkan, siswa cenderung pasif serta kurangnya keterlibatan siswa dalam mencari bahan belajar. Dengan melihat keadaan ini maka penerapan pembelajaran Konvensional yang dilakukan selama ini dirasakan kurang cocok untuk meningkatkan *Self Regulated Learning* Siswa.

Selanjutnya dapat dilihat dari hasil analisis data, model pembelajaran yang paling baik dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan *Self Regulated Learning* Siswa adalah model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*. Siswa yang terbiasa menggunakan model pembelajaran konvensional, yang selama ini hanya mendengarkan ceramah dan diarahkan untuk membaca buku literatur saja dalam memperdalam materi pelajaran. Diduga belum terbiasa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing yang baru dicobakan beberapa kali saja dalam proses pra-

penelitian maupun saat penelitian berlangsung. Sedangkan hakikat dari model pembelajaran Inkuiri terbimbing dianggap cocok dalam meningkatkan keberhasilan pembelajaran biologi karena siswa akan mendapatkan pemahaman belajar yang lebih baik mengenai sains dan lebih tertarik terhadap sains jika dilibatkan secara aktif dalam “melakukan” sains. Serta siswa diarahkan untuk lebih baik dalam mengatur diri (*Self-Regulation*) yang dilakukan selama proses pembelajaran. Akan tetapi, penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang hanya baru beberapa kali diterapkan kurang begitu baik dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep maupun *Self Regulated Learning* siswa. Hal ini berbeda dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, yang dalam penerapannya siswa diarahkan dalam kelompok untuk lebih mandiri dalam mencari materi pada buku literatur. Siswa sudah dianggap terbiasa dengan perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* karena tidak jauh berbeda dengan model pembelajaran konvensional yang pernah diterapkan.

Kebiasaan belajar merupakan perilaku yang sudah tertanam dalam waktu yang lama dan mempunyai ciri individu. Kebiasaan belajar adalah perilaku seseorang yang telah tertanam dalam waktu yang relatif lama sehingga memberikan ciri dalam aktivitas belajar yang dilakukannya. Kebiasaan adalah perilaku yang sudah berulang-ulang dilakukan, sehingga menjadi otomatis, artinya berlangsung tanpa dipikirkan lagi, tanpa dikomando oleh otak. Untuk dapat melatih kebiasaan dibutuhkan waktu yang cukup panjang dan juga harus didukung pengulangan yang berkelanjutan. Kebiasaan belajar tersebut dapat mempengaruhi hasil maupun motivasi belajar siswa (Aunurrahman, 2009).

Sedangkan menurut Herlina (2010) Kegiatan belajar dapat dikatakan efektif bila kegiatan belajar tersebut dapat mencapai tujuan belajar yang telah ditentukan. Keberhasilan belajar tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya diantaranya adalah kebiasaan belajar. Seseorang yang telah memiliki kebiasaan belajar tertentu akan sulit apabila harus mengubah kebiasaannya tersebut. Tentunya hal ini juga dapat berpengaruh dengan hasil belajar yang akan diperolehnya. Dapat ditarik kesimpulan bahwa hal ini lah yang terjadi pada siswa kelas yang mendapatkan perlakuan pembelajaran Inkuiri

terbimbing. Faktor kebiasaan dapat dikatakan mempengaruhi hasil belajar siswa pada kelas perlakuan model pembelajaran Inkuiri terbimbing. Sehingga Pemahaman Konsep dan *Self Regulated Learning* siswa lebih rendah apabila dibandingkan dengan Pemahaman konsep dan *Self Regulated Learning* siswa yang mendapatkan perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

Selanjutnya berdasarkan analisis data serta pembahasan hasil penelitian yang telah dikemukakan dapat ditarik kesimpulan. Penerapan model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* dan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing baik untuk dicobakan dan diterapkan sebagai alternatif pembelajaran Biologi disekolah yang memberikan pengaruh terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan *Self Regulated Learning* (SRL) Siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan *Self Regulated Learning* siswa selama mengikuti proses belajar yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran Inkuiri terbimbing. Rata-rata *Self Regulated Learning* Siswa (SRL) yang diberikan model model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* adalah 95, Pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah 87 dan pembelajaran konvensional adalah 71.
2. Model pembelajaran yang paling baik dalam meningkatkan *Self Regulated Learning* Siswa adalah model pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*.
3. Persentase rata-rata Angket *Self Regulated Learning* (SRL) Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* 79,60 % dikategorikan Tinggi, Inkuiri Terbimbing 72,79 % dikategorikan tinggi, Dan Pembelajaran Konvensional 59,80 % dikategorikan sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aunurrahman. 2009. *Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Dahar. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga

- Darmiany. 2010. *Penerapan Pembelajaran Eksperiensial dalam mengembangkan Self Regulated Learning*. Jurnal Ilmu Pendidikan Jilid 17, Nomor 2 Universitas Mataram.
- Deswati, dkk. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Hasil Belajar Biologi Kelas VII Smpn 2 Lubuk Sikaping Tahun Pelajaran 2011/2012*. Jurnal Penelitian Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat Jurusan Biologi Universitas Padang.
- Faizi. 2013. *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta pada Murid*. Jogjakarta : Diva Press
- Hafis. 2011. Pengertian Konsep Metakognisi. Tersedia Online : <http://WordPress.com>. [diakses 12 desember 2013]
- Hasanah. 2012. *Penerapan Model Jigsaw Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Biologi di Kelas IX SMP Negeri 1 Seruway Aceh Tamiang Pada Semester Genap Tahun Pelajaran 2011/2012*. Jurnal LPM UNIMED & AGFI Volume 2, Nomor 1.
- Herlina. 2010. *Belajar Yang Efektif*. Jurnal Psikologi Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kusumawati. 2005. *Peningkatan Kemandirian Dan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Pembelajaran Matematika Ekonomi Melalui Model Pembelajaran Online*. tersedia online : <http://staff.uny.ac.id/sites>. [diakses 11 agustus 2013]
- Lie. 2003. *Cooperative Learning, Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas*. Jakarta : PT Grasindo
- Maasawet. E.T. 2011. *Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Kerjasama Belajar Biologi Melalui Penerapan Strategi Inkuiri Terbimbing Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri VI Kota Samarinda Tahun Pelajaran 2010/2011*. Jurnal Bioedukasi Volume 2, Nomor 1.
- Priyatno. 2011. *Belajar Cepat Olah Data Statistik dengan SPSS*. Jogjakarta : ANDI.
- Purwanto. 2009. *Pinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. Bandung : Rosda Karya.
- Putra. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berdasarkan Sains*. Jogjakarta : Diva Press
- Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran Pengembangan Profesionalitas guru*. Jakarta : Grafindo.
- Slavin. 2010. *Cooperatif Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung : Nusa Media.
- Sanjaya. 2008. *Perencanaan dan Desain Pembelajaran*. Jakarta : Pradana Media Group.
- Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono. 2012. *Cooperative Learning, Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suratno. 2010. *Potensi Jigsaw Sebagai Strategi Pembelajaran Biologi Yang Memberdayakan Keterampilan Metakognisi Pada Kemampuan Akademik Berbeda*. Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP Universitas Negeri Semarang.
- Schunk & Zimmerman. 1997. *Self-regulated learning and performance : Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Yoenanto. 2010. *Hubungan antara Self-regulated Learning dengan Self efficacy pada Siswa Akselerasi Sekolah Menengah Pertama di Jawa Timur*. Jurnal Penelitian Fakultas Psikologi Universitas Airlangga Surabaya.
- Zimmerman. 1990. *Self-Regulated Learning and Academic Achievement : An Overview*. Journal Education Psychologist. Lawrence.

## PENGEMBANGAN PROGRAM PELATIHAN KEJURUAN LISTRIK PERANCANGAN ENERGI ALTERNATIF TENAGA SURYA

**Muhamad Irsadul Ngibad, ST.,MM**

Kejuruan Listrik – Loka Latihan Kerja Usaha Kecil Menengah (LLK-UKM)  
Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi KabupatenPati

### ABSTRAK

*Training program in Department of Electrical Loka Latihan Kerja Usaha Kecil Menengah (LLK-UKM) Kab. Pati all this time only focused in Lighting Instalation and Audio-Video. This training program have no significant development, either in knowledge and newest technology. Training program has been implemented also only at using electrical energy or consumption stage, not yet reached how to create alternative energy or created stage. So, it is important to design a training program that related with create a alternative electrical energy bay using solar energy.*

**Keywords :** *training program, LLK-UKM Kab. Pati, alternative electrical energy, solar energy.*

Program pelatihan kejuruan listrik di Loka Latihan Kerja Usaha Kecil Menengah (LLK UKM) Kab. Pati, selama ini hanya berkutat pada Instalasi Penerangan dan Audio-Video. Program pelatihan ini tidak mengalami perkembangan yang signifikan baik secara ilmu pengetahuan ataupun kekinian teknologi. Program pelatihan yang dilaksanakan juga baru pada tahap pemanfaatan atau konsumsi energi listrik, belum sampai pada tahap bagaimana menciptakan energi listrik itu sendiri. Karena itu perlu dimulai upaya untuk membuat program pelatihan yang berhubungan dengan menciptakan energi listrik dari sumber terbarukan seperti energi listrik tenaga surya.

**Kata kunci :** program pelatihan, LLK-UKM Kab. Pati, energi listrik alternatif, energi surya.

### PENDAHULUAN

Energi berbasis fosil seperti minyak bumi, semakin lama akan semakin berkurang dan bisa menjadi langka. Para ilmuwan di seluruh negara telah mengembangkan banyak energi alternatif seperti energi angin, air, panas bumi, biomassa, tenaga surya dan nuklir. Pengetahuan dan kesadaran akan perlunya energi alternatif ini harus diketahui tidak hanya oleh para ilmuwan atau akademisi, melainkan juga oleh masyarakat umum. Dengan begitu, masyarakat secara swadaya bisa membangun sebuah sumber energi listrik alternatif meskipun baru secara sederhana. Distribusi pengetahuan dan keterampilan dalam hal ini bisa dilakukan oleh berbagai pihak, baik pemerintah maupun swasta. Baik melalui lembaga pendidikan formal ataupun nonformal.

Loka Latihan Kerja-Usaha Kecil Menengah (LLK-UKM) Kab. Pati sebagai lembaga resmi pemerintah di bidang pelatihan ketrampilan kerja memiliki tugas dan tanggung jawab dalam hal meningkatkan kualitas tenaga kerja / masyarakat

melalui pelatihan ketrampilan kerja. Dalam hal ini, tentu saja LLK UKM Pati juga memiliki tanggung jawabmoral untuk menyalurkan pengetahuan dan ketrampilan dalam hal penciptaan energi yang terbarukan. LLK-UKM Kab Pati memiliki beberapa kejuruan diantaranya adalah menjahit, membordir, las, teknologi mekanik (mesin logam), bangunan, ukir kayu, otomotif-sepeda motor, mobil bensin, komputer, tata boga, kecantikan rambut, kecantikan kulit dan listrik. Jika diperhatikan, semua kejuruan yang ada, masih dalam taraf pemanfaatan, penggunaan atau konsumsi energi listrik.

Kejuruan listrik sendiri, terdiri dari sub kejuruan audio video, listrik industri, instalasi penerangan dan listrik tenaga. dari keempat sub kejuruan tersebut, pelatihan yang paling sering dilaksanakan adalah Audio Video dan Instalasi Penerangan. Khusus untuk sub kejuruan Instalasi Penerangan bahkan mulai mengalami pengurangan minat pendaftar. Hal ini barangkali dikarenakan ilmu instalasi penerangan yang

sifatnya stabil dan tidak terlalu mengalami perkembangan. Instalasi penerangan bau mencakup pada pemanfaatan atau penggunaan energi listrik. Ilmu instalasi penerangan masih sekitar bagaimana menyambungkan energi listrik ke beban atau peralatan-peralatan listrik yang biasa ada pada rumah tangga.

Pelatihan dengan basis atau dasar berpikir menciptakan energi listrik terbarukan belum pernah dilakukan. Padahal ini sangat penting untuk menciptakan kemandirian di bidang energi listrik. Jika pelatihan ini dilakukan bukan tidak mungkin akan muncul bibit-bibit unggul dari masyarakat awam dalam arti bukan dari akademisi atau ilmuwan, yang mampu mengembangkan nenergi alternatif. Paling tidak energi alternatif yang bisa dimanfaatkan untuk dirinya sendiri seperti untuk lampu emergency, lampu jalan, peralatan rumah tangga sederhana bahkan bukan tidak mungkin untuk mensuplai energi listrik rumah tangga.

Oleh karena itu perlu dibuat program pelatihan perancangan energi alternatif. Mengingat negara Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan sinar matahari, maka energi alternatif yang mungkin dikembangkan dalam pelatihan ini adalah energi listrik tenaga surya. Sinar matahari yang melimpah, tentu saja merupakan investasi yang tidak akan habis dalam kurun waktu yang cukup lama.

## TUJUAN

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk membuat program pelatihan berbasis penciptaan sumber energi listrik alternatif tenaga surya.

## METODE

Metode yang digunakan adalah analisa lapangan terhadap program pelatihan kejuruan listrik LLK UKM Kab. Pati selama bulan Januari 2015. Dari hasil analisa ini kemudian dilanjutkan dengan pengembangan program pelatihan. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain :

- 1) Memetakan pengetahuan dan ketrampilan yang dibutuhkan untuk mampu merancang energi listrik alternatif tenaga surya.
- 2) Menentukan unit-unit kompetensi yang berhubungan dan mendukung dalam hal perancangan energi alternatif tenaga surya. Unit-unit kompetensi ini bisa didapat dari Standar Kualifikasi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), standar khusus atau standar lainnya.

- 3) Membuat silabus pelatihan berdasarkan unit kompetensi yang sudah ditentukan sebelumnya.
- 4) Membuat program pelatihan perancangan energi listrik laternatif tenaga surya.

## HASIL

Dalam membuat program pelatihan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya, pengetahuan dan ketrampilan yang dibutuhkan antara lain :

- 1) Pengetahuan tentang dasar-dasar listrik
- 2) Pengetahuan dan kemampuan dalam hal pengoperasian alat ukur, seperti ampermeter atau AVOMeter.
- 3) Pengetahuan dan kemampuan memeriksa alat ukur.
- 4) Pengetahuan dan kemampuan dalam perancangan energi listrik tenaga surya.

Setelah dilakukan pemetaan terhadap kebutuhan ilmu pendukung untuk merancang energi alternatif tenaga surya, maka dapat ditentukan unit kompetensi apa saja yang akan dimasukkan ke dalam program pelatihan. Berdasarkan pemetaan diatas maka setidaknya ditemukan empat unit kompetensi, yaitu :

- 1) Keselamatan kerja
- 2) Dasar-dasar listrik
- 3) Teknik penggunaan alat ukur
- 4) Memeriksa fungsi peralatan
- 5) Merancang energi laternatif tenaga surya

Selanjutnya adalah melakukan penelusuran unit kompetensi yang dibutuhka tersebut dalam SKKNI atau standar lainnya. Apakah keempat unit kompetensi yang dimaksud ada dalam SKKNI atau tidak. Jika tidak, apakah ada di dalam standar khusus lainnya atau tidak. Jika tidak, maka membuat sendiri standar berdasarkan keilmuan yang telah ada. Penelusuran tersebut menghasilkan :

- 1) Untuk yang berkaitan dengan keselamatan kerja khususnya keselamatan kerja di bidang kelistrikan belum ada di SKKNI, karena itu menggunakan standar lokal, yaitu Menerapkan Prosedur K3 dengan kode unuit kompetensi KTL.KK01.001.01
- 2) Untuk yang berhubungan dengan dasar-dasar listrik tidak ditemukan di SKKI tetapi ditemukan dalam standar lokal yaitu Menerapkan Teknik Dasar Listrik di Tempat Kerja dengan kode unit kompetensi IND.LS.01.001.01

- 3) Untuk yang berkaitan dengan teknik penggunaan alat ukur tidak ditemukan di dalam SKKNI Ketenagalistrikan, melainkan ditemukan dalam Mesin Logam yaitu, Mengukur Listrik / Elektronika dengan kode unit kompetensi LOGOO12.002.00.
- 4) Unit kompetensi yang berhubungan dengan memeriksa fungsi peralatan ditemukan dalam SKKNI ketenagalistrikan, yaitu Melaksanakan Pemeriksaan Fungsi Peralatan dengan kode unit kompetensi KTL.IO02.043.01.
- 5) Unit kompetensi yang berkaitan dengan merancang energi listrik alternatif tenaga surya tidak ditemukan dalam SKKNI taupun standar khusus lainnya. Karena itu dibuat standar lokal berdasarkan referensi dan sumber-sumber yang berkaitan dengan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya. Dalam hal ini, kita membuat unit kompetensi Merancang Energi Alternatif Tenaga Surya dengan kode unit kompetensi KTL.PEL01.001.01.

Dalam hal ini telah terbentuk lima unit kompetensi, yaitu :

- 1) Menerapkan Prosedur K3 dengan kode unit kompetensi KTL.KK01.001.01
- 2) Menerapkan Teknik Dasar Listrik di Tempat Kerja dengan kode unit kompetensi IND.LS.01.001.01
- 3) Mengukur Listrik / Elektronika dengan kode unit kompetensi LOGOO12.002.00.
- 4) Melaksanakan Pemeriksaan Fungsi Peralatan dengan kode unit kompetensi KTL.IO02.043.01.
- 5) Merancang Energi Alternatif Tenaga Surya dengan kode unit kompetensi KTL.PEL01.001.01.

Dari unit-unit kompetensi ini kemudian dikembangkan menjadi silabus pelatihan yang berisi tentang,

- 1) Elemen-elemen kompetensi yang merupakan penjabaran dari unit kompetensi.
- 2) Kriteria Unjuk Kerja (KUK), yaitu penjabaran dari elemen-elemen kompetensi/
- 3) Indikator Unjuk Kerja (IUK) merupakan tolak ukur atau dasar yang dijadikan untuk menilai pencapaian dari elemen kompetensi.
- 4) Materi pelatihan yang terbagi dalam hal pengetahuan (*knowledge*), ketrampilan (*skill*) dan sikap

( *attitude*). Materi ini kan menjadi dasar bagi penyusunan modul atau bahan ajar yang akan disampaikan dalam pelatihan.

- 5) Alokasi waktu elemen kompetensi, merupakan perkiraan kebutuhan waktu dalam menyelesaikan satu elemen kompetensi. Ini akan dijadikan dasar bagi pembuatan atau penyusunan program pelatihan.

Pada dasarnya dari kelima hal yang disebutkan di atas merupakan landasan bagi terbentuknya sebuah program pelatihan. Program pelatihan secara umum terdiri dari hal-hal berikut ini :

- 1) Judul program pelatihan, bisa diambil dari nama sebuah jabatan, judul kompetensi atau level kompetensi.
- 2) Kode program pelatihan, diambil dari Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLUI)
- 3) Jenjang program pelatihan, bisa dengan berjenjang ataupun non jenjang.
- 4) Tujuan pelatihan, mendeskripsikan tujuan spesifik yang akan dicapai setelah mengikuti pelatihan.
- 5) Unit kompetensi yang ditempuh
- 6) Perkiraan waktu pelatihan
- 7) Persyaratan peserta pelatihan, berisi tentang persyaratan yang harus dipenuhi oleh calon peserta pelatihan.
- 8) Kurikulum pelatihan berisi tentang unit-unit kompetensi yang akan ditempuh dan alokasi waktu pelatihan tiap-tiap kompetensi secara teori dan praktek..
- 9) Silabus pelatihan
- 10) Daftar alat dan bahan yang dibutuhkan dan akan digunakan.

Sebelum menyusun program maka menyusun silabus adalah langkah awalnya. Karena itu setiap unit kompetensi yang telah ditentukan, masing-masing dibuat silabusnya. Silabus ini dikembangkan dari SKKNI atau standar lokal yang telah ditentukan sebelumnya.

Silabus yang dihasilkan dari masing-masing unit kompetensi adalah sebagai berikut :

**Unit Kompetensi : Menerapkan Prosedur Keselamatan Kerja**  
**Kode Unit : KTL.KK01.001.01**  
**Perkiraan Waktu : 8 Jam@45 menit**

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengeta-huan	Keteram-pilan	Sikap Kerja	Pengeta-huan	Keteram-pilan
1. Mengidentifikasi Keselamatan Kerja dengan Baik.	1.1 UU Keselamatan Kerja Dipatuhi pada Saat Bekerja.	-Dapat menyebutkan UU keselamatan kerja -Mampu menerapkan UU keselamatan kerja -Taata dan patuh K3	UU Keselamatan kerja	Mampu menerapkan UU Keselamatan Kerja.	Taata dan patuh K3	1	1
	1.2 Peraturan Bengkel Dipatuhi pada Saat Praktik.	-Dapat menjelaskan peraturan bengkel -Mampu menerapkan Peraturan Bengkel -Taata dan patuh peraturan bengkel	Peraturan Bengkel.	Dapat mematuhi Peraturan Bengkel.	Taata dan patuh peraturan Bengkel		
	1.3 Pakaian & Perlengkapan Kerja Diketahui dan Dipakai.	-Dapat menyebutkan pakaian dan perlengkapan kerja -Mampu mengidentifikasi Pakaian & Perlengkapan Kerja. -Sesuai SOP	Pakaian dan perlengkapan kerja	Mampu mengidentifikasi pakaian & Perlengkapan Kerja.	Sesuai SOP		
	1.4 Resiko Kerja Diketahui dan Ditanggulangi.	-Dapat menjelaskan cara menanggulangi resiko kerja -Mampu Menanggulangi Resiko Kerja. -Sesuai SOP	Cara menanggulangi Resiko Kerja.	Dapat menanggulangi Resiko Kerja.	Sesuai SOP		
2. Mengerti Pengetahuan Dasar Pencegahan Kecelakaan Kerja.	2.1 Terjadinya Kejut Listrik Diketahui dengan Baik.	-Dapat menjelaskan teori terjadinya kejut listrik -Sesuai SOP	Teori terjadinya Kejut Listrik		Sesuai SOP.	1	1
	2.2 Instalasi Sistem Pembumian Diketahui dengan Baik.	-Dapat menjelaskan instalasi sistem pembumian -Mampu memasang instalasi sistem pembumian -Sesuai SOP	Instalasi Sistem Pembumian.	Mampu memasang Instalasi Sistem Pembumian.	Sesuai SOP		
	2.3 Peralatan Berisolasi & Dobel Isolasi Diketahui dengan Baik.	-Dapat menjelaskan peralatan Berisolasi & Dobel Isolasi. -Mampu mengidentifikasi peralatan berisolasi dan dobel isolasi -Sesuai SOP	Peralatan Berisolasi dan Dobel Isolasi	Mampu mengidentifikasi Peralatan Berisolasi & Dobel Isolasi.	Sesuai SOP		

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
	2.4 GPAS Dimengerti dengan Baik.	-Dapat menjelaskan teori GPAS -Mampu memasang GPAS -Sesuai SOP	Teori GPAS	Mampu memasang GPAS .	Sesuai SOP		
3. Memiliki Ketrampilan Umum dalam Bekerja.	3.1 Cara Membawa & Menempatkan Tangga Diketahui dan Dilakukan dengan Benar.	Dapat menjelaskan Cara Membawa & Menempatkan Tangga.  Mampu membawa dan menempatkan tangga  Sesuai SOP	Cara Membawa & Menempatkan Tangga Benar.	Mampu membawa & Menempatkan Tangga	Sesuai SOP.	1	1
	3.2 Cara Mengangkat Benda Diketahui dan Dilakukan dengan Benar.	Dapat menjelaskan cara mengangkat benda  Mampu mengangkat benda  Sesuai SOP	Cara Mengangkat Benda	Mampu mengangkat benda	Sesuai SOP.		
	3.3 Cara Memadamkan Api Diketahui dan Dilakukan dengan Benar.	Dapat menjelaskan teknik pemadaman api.  Mampu melakukan pemadaman api.  Sesuai SOP	Teknik Pemadaman Api	Mampu melakukan pemadaman api.	Sesuai SOP		
4. Melakukan Pertolongan pada Korban Kecelakaan Kerja.	4.1 Korban Kejut Listrik Ditolong dengan Cepat dan Benar.	Dapat menjelaskan cara menolong korban kejut listrik  Mampu menolong korban kejut listrik  Sesuai SOP	Cara menolong Korban Kejut Listrik.	Mampu menolong Korban Kejut Listrik.	Sesuai SOP	1	1
	4.2 Pernafasan Buatan Dilakukan dalam Pertolongan Kecelakaan Kerja.	Dapat menjelaskan teknik pernafasan buatan  Mampu melakukan pernafasan buatan Sesuai SOP	Teknik Pernafasan Buatan	Mampu melakukan Pernafasan Buatan.	Sesuai SOP .		
	4.3 Korban Luka Bakar Ditolong dengan Cepat dan Benar.	Dapat menjelaskan cara menolong korban luka bakar Mampu menolong korban luka bakar Sesuai SOP	Cara menolong Korban Luka Bakar.	Mampu menolong korban luka bakar	Sesuai SOP		

**Unit Kompetensi : Menerapkan Teknik Listrik Dasar Di Tempat Kerja**  
**Kode Unit : IND.LS.01.001.01**  
**Waktu : 16 JP (@45 menit)**

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
01. Mendemonstrasikan pengetahuan tentang dasar-dasar listrik DC	1.1. Konsep-konsep dasar tentang listrik (muatan, tegangan, arus dan tahanan listrik) dijelaskan.	Dapat menjelaskan konsep-konsep dasar tentang listrik (muatan, tegangan, arus dan tahanan listrik)	Konsep dasar listrik			4	4
	1.2. Sumber tegangan dan arus DC dijelaskan	Dapat menjelaskan tentang sumber tegangan dan arus DC	Sumber tegangan DC				
	1.3. Macam, simbol dan satuan dari besaran-besaran listrik (muatan, tegangan, arus, tahanan, daya dan energy) listrik dinyatakan sesuai Standard Internasional (SI) unit	Dapat menyatakan macam, simbol dan satuan dari besaran-besaran listrik (muatan, tegangan, arus, tahanan, daya dan energy) Sesuai Standard Internasional (SI) unit	Simbol dan satuan besaran listrik		Sesuai Standard Internasional (SI) unit		
	1.4. Hubungan antara tegangan, arus dan tahanan (Hukum Ohm) di dalam rangkaian listrik dijelaskan.	Dapat menjelaskan tentang Hubungan antara tegangan, arus dan tahanan (Hukum Ohm) di dalam rangkaian listrik	Hukum Ohm				
	1.5. Perhitungan besar tahanan kawat penghantar dijelaskan	Dapat menjelaskan tentang cara menghitung besar tahanan kawat penghantar Mampu melakukan perhitungan besar tahanan kawat penghantar	Cara menghitung tahanan kawat penghantar	Mampu melakukan perhitungan besar tahanan kawat penghantar	Sesuai SOP		
	1.6. Perhitungan drop tegangan pada kawat penghantar berarus dijelaskan	Dapat menjelaskan tentang Perhitungan drop tegangan pada kawat penghantar berarus Mampu melakukan perhitungan drop tegangan	Cara menghitung drop tegangan	Mampu melakukan perhitungan drop tegangan	Sesuai SOP		
	1.7. Hubungan antara daya dengan tegangan, dan arus dijelaskan.	Dapat menjelaskan tentang hubungan antara daya dengan tegangan, dan arus	Hubungan antara daya dengan tegangan dan arus				
	1.8. Hubungan antara energy dengan daya dan waktu dijelaskan	Dapat menjelaskan tentang hubungan antara energy dengan daya dan waktu	Hubungan antara energi dengan daya dan waktu				

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
	1.9. Istilah tentang rangkaian hubung terbuka, rangkaian berbeban dan rangkaian hubung singkat dinyatakan.	Dapat menjelaskan tentang istilah tentang rangkaian hubung terbuka, rangkaian berbeban dan rangkaian hubung singkat	Hubungan terbuka, Rangkaian Beban dan hubung singkat				
	1.10 Hubungan rangkaian seri, paralel dan seri-paralel dari beberapa tahanan dinyatakan.	Dapat menjelaskan hubungan rangkaian seri, paralel dan seri-paralel dari beberapa tahanan	Hubungan seri, hubungan paralel dan hubungan seri-paralel.				
	1.11 Perhitungan besar tahanan, arus, tegangan dan daya didisipasi dalam rangkaian seri / paralel beberapa tahanan dijelaskan.	Dapat menjelaskan tentang cara menghitung besar tahanan, arus, tegangan dan daya didisipasi dalam rangkaian seri / paralel beberapa tahanan  Mampu melakukan perhitungan besar tahanan, arus, tegangan dan daya didisipasi dalam rangkaian seri / paralel beberapa tahanan	Cara menghitung besar tahanan, arus, tegangan dan daya didisipasi dalam rangkaian seri / paralel beberapa tahanan	Mampu melakukan perhitungan besar tahanan, arus, tegangan dan daya didisipasi dalam rangkaian seri / paralel beberapa tahanan	Sesuai SOP		
02 Mendemonstrasikan pengetahuan tentang dasar listrik AC	2.1. Sumber listrik AC dijelaskan	Dapat menjelaskan sumber listrik AC	Sumber listrik AC			4	4
	2.2. Perbedaan antara arus searah DC dan arus bolak-balik AC dinyatakan.	Dapat menjelaskan perbedaan antara arus searah DC dan arus bolak-balik AC	Perbedaan Arus DC dan Arus AC				
	2.3. Besaran-besaran listrik AC ( frekwensi, harga maksimum, harga efektif dan beda phase) dinyatakan.	Dapat menyatakan besaran-besaran listrik AC  ( frekwensi, harga maksimum, harga efektif dan beda phase)	Besaran-besaran Listrik AC				
	2.4. Jenis-jenis beban listrik (Resistansi, Induktansi dan Kapasitansi) dinyatakan.	Dapat menyatakan jenis-jenis beban listrik (Resistansi, Induktansi dan Kapasitansi)	Jenis-jenis beban listrik				
	2.5. Pengertian listrik AC 1 phase dan listrik AC 3 phase dijelaskan	Dapat menjelaskan pengertian listrik AC 1 phase dan listrik AC 3 phase	Pengertian Listrik AC 1 phase dan 3 phase				
	2.6. Perhitungan arus, tegangan, daya, dan faktor daya (cos Q) pada listrik AC 1 phase dan 3 phase dijelaskan.	Dapat menjelaskan cara menghitung arus, tegangan, daya, dan faktor daya (cos Q) pada listrik AC 1 phase dan 3 phase  Mampu melakukan perhitungan arus, tegangan, daya dan faktor daya	Cara menghitung arus, tegangan, daya dan faktor daya 1 phase dan 3 phase	Mampu melakukan perhitungan arus, tegangan, daya dan faktor daya	Sesuai SOP		

**Unit Kompetensi : Mengukur Listrik/Elektronika**

**Kode Unit : LOG.OO12.002.00**

**Waktu : 48 JP (@45 menit)**

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
01 Menggunakan peralatan pengukur listrik untuk mengukur variabel .	1.1 Peralatan dan pengesetan yang tepat dipilih untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan	Dapat menjelaskan cara memilih peralatan dan pengesetan yang tepat untuk memperoleh hasil yang tepat  Mampu memilih peralatan dan pengesetan yang tepat untuk memperoleh hasil yang tepat  Tepat	Cara memilih peralatan dan pengesetan yang tepat untuk memperoleh hasil yang tepat	Mampu memilih peralatan dan pengesetan yang tepat untuk memperoleh hasil yang tepat	Tepat sesuai SOP	8	24
	1.2 Rangkaian listrik yang tepat dihubungkan untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Dapat menjelaskan cara menghubungkan rangkaian listrik yang tepat untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).  Mampu menghubungkan rangkaian listrik yang tepat untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).  Sesuai dengan prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Cara menghubungkan rangkaian listrik yang tepat untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Mampu menghubungkan rangkaian listrik yang tepat untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Sesuai dengan prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).		
02 Memelihara peralatan pengukur listrik.	2.1 Perawatan dan penyimpanan peralatan secara rutin dilakukan sesuai dengan prosedur manufaktur atau prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Dapat menjelaskan cara merawat dan menyimpan peralatan secara rutin sesuai dengan prosedur manufaktur atau prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).  Mampu merawat dan menyimpan peralatan secara rutin sesuai dengan prosedur manufaktur atau prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).  Sesuai dengan prosedur manufaktur atau prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Cara merawat dan menyimpan peralatan secara rutin sesuai dengan prosedur manufaktur atau prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Mampu merawat dan menyimpan peralatan secara rutin sesuai dengan prosedur manufaktur atau prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	Sesuai dengan prosedur manufaktur atau prosedur operasi (kerja) yang terstandar (SOP).	4	12

**Kode Unit : KTL.IO02.043.01**  
**Judul Unit : Melaksanakan Pemeriksaan Fungsi Peralatan**  
**Waktu : 32 JP (@45 menit)**

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
01. Merencanakan dan mempersiapkan segala sesuatu untuk pemeriksaan.	1.1. Pemeriksaan fungsi peralatan direncanakan dan dipersiapkan untuk memastikan bahwa kebijakan dan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja diikuti, pekerjaan diurut secara tepat sesuai dengan persyaratan.	Dapat menjelaskan teknik perencanaan dan persiapan  Dapat menjelaskan kebijakan K3  Mampu merencanakan dan mempersiapkan  Sesuai dengan persyaratan.	Teknik Perencanaan dan persiapan  Kebijakan K3	Mampu merencanakan dan mempersiapkan pekerjaan	Sesuai dengan persyaratan.	2	6
	1.2. Orang yang berwenang dihubungi untuk memastikan bahwa pekerjaan dikoordinasikan secara efektif dengan pihak terkait lainnya di lapangan.	Mampu mengkoordinir pekerjaan secara efektif dengan pihak terkait lainnya di lapangan.		Mampu mengkoordinir pekerjaan secara efektif dengan pihak terkait lainnya di lapangan.	Sesuai SOP		
	1.3. Pemeriksaan fungsi peralatan diperiksa apakah sesuai dengan persyaratan pekerjaan.	Dapat menjelaskan prosedur pemeriksaan fungsi peralatan Mampu memeriksa fungsi peralatan apakah sesuai dengan persyaratan pekerjaan. Sesuai dengan persyaratan pekerjaan.	Prosedur pemeriksaan fungsi peralatan.	Mampu memeriksa fungsi peralatan apakah sesuai dengan persyaratan pekerjaan.	Sesuai dengan persyaratan pekerjaan.		
	1.4. Bahan-bahan yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan diperoleh sesuai dengan prosedur yang ditetapkan	Mampu mengidentifikasi berbagai jenis bahan yang diperlukan  Sesuai SOP	Bahan-bahan yang diperlukan	Mampu mengidentifikasi bahan-bahan yang dibutuhkan	Sesuai SOP		

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
	dan diperiksakan terhadap persyaratan pekerjaan.						
	1.5. Perkakas, peralatan dan peralatan testing yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan diperoleh sesuai dengan prosedur yang ditetapkan dan diperiksa untuk mendapatkan pengoperasian secara benar dan aman	Mampu mengidentifikasi jenis-jenis perkakas, peralatan dan peralatan testing  Sesuai SOP	Jenis-jenis perkakas, peralatan dan peralatan testing	Mampu mengidentifikasi perkakas, peralatan dan peralatan testing	Sesuai SOP		
	1.6 Pekerjaan persiapan diperiksa untuk menjamin bahwa tidak ada kerusakan yang tidak perlu terjadi dan sesuai dengan persyaratan.	Mampu melakukan pemeriksaan persiapan	Prosedur pemeriksaan persiapan	Mampu melakukan pemeriksaan persiapan	Sesuai SOP		
02. Melaksanakan pemeriksaan fungsi peralatan.	2.1 Kebijakan dan prosedur K3 untuk pelaksanaan pemeriksaan fungsi peralatan, diikuti.	Dapat menjelaskan kebijakan dan prosedur K3	Kebijakan dan Prosedur K3			4	16
	2.2 Pemeriksaan fungsi peralatan dilaksanakan sesuai dengan persyaratan, tanpa kerusakan atau distorsi terhadap lingkungan sekitar dan pelayanan.	Dapat menjelaskan teknik dan prosedur pemeriksaan fungsi peralatan  Mampu melaksanakan pemeriksaan fungsi peralatan  Sesuai SOP	Teknik dan prosedur pemeriksaan fungsi lat ukur.	Mampu melaksanakan pemeriksaan fungsi peralatan	Sesuai SOP		
	2.3 Kejadian atau keadaan yang tidak direncanakan agar ditanggapi sesuai dengan	Dapat menjelaskan prosedur menanggapi kejadian di luar rencana  Mampu menanggapi	Prosedur menanggapi kejadian di luar rencana	Mampu menanggapi kejadian di luar rencana	Sesuai SOP.		

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
	prosedur yang ditetapkan.	kejadian diluar rencana Sesuai SOP					
	2.4 Persetujuan diperoleh sesuai dengan prosedur yang ditetapkan dari orang yang berwenang sebelum segala kemungkinan diperlakukan.	Dapat menjelaskan memperoleh persetujuan  Mampu mendapatkan persetujuan .  Sesuai SOP	Prosedur memperoleh persetujuan	Mampu mendapatkan persetujuan	Sesuai SOP		
	2.5. Pemeriksaan terus menerus daripada mutu pekerjaan. dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.	Dapat menjelaskan prosedur pemeriksaan mutu pekerjaan.  Mampu melakukan pemeriksaan mutu pekerjaan  Sesuai SOP	Prosedur pemeriksaan mutu pekerjaan	Mampu melakukan pemeriksaan mutu pekerjaan	Sesuai SOP		
03. Memeriksa dan memberitakan penyelesaian pekerjaan.	3.1 Pemeriksaan akhir dilakukan untuk menjamin bahwa pemeriksaan fungsi peralatan sesuai dengan persyaratan.	Dapat menjelaskan prosedur pemeriksaan akhir  Mampu melakukan pemeriksaan akhir  Sesuai SOP	Prosedur pemeriksaan akhir.	Mampu melakukan pemeriksaan akhir	Sesuai SOP.	1	3
	3.2 Penyelesaian pekerjaan diberitahukan (dilaporkan) sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.	Dapat menjelaskan format laporan .  Mampu membuat laporan  Sesuai SOP .	Prosedur dan Format laporan .	Mampu membuat laporan.	Sesuai format/SOP .		

Silabus yang telah dipaparkan diatas barulah silabus yang unit kompetensinya sudah terdapat di dalam SKKNI atau standar lokal. Sedangkan untuk unit kompetensi Merancang Energi Listrik Alternatif Tenaga Surya, tidak terdapat di dalam SKKNI ataupun standar lainnya. Karena itu langkah pertama sebelum membuat silabus unit kompetensi ini, maka harus membuat rancangan standar kualifikasi kerjanya terlebih dahulu. Rancangan kualifikasi kerja meliputi :

- 1) Judul unit kompetensi
- 2) Deskripsi unit
- 3) Elemen kompetensi
- 4) Kriteria unjuk kerja
- 5) Batasan variabel
- 6) Panduan penilaian
- 7) Kompetensi kunci

Dalam pengembangan program pelatihan di kejuruan listrik LLK-UK Pati ini, unit kompetensi yang belum ada SKKNI-nya dan hendak dibuat adalah unit kompetensi *Merancang Energi Listrik Alternatif Tenaga Surya*, ini bisa dijadikan sebagai judul unit kompetensi.

Dari judul unit kompetensi ini kemudian dibuat deskripsi unitnya :

*Unit kompetensi ini berkaitan dengan persiapan pekerjaan, pelaksanaan pekerjaan, pemeriksaan hasil pekerjaan dan pembuatan laporan yang dibutuhkan dalam merancang energi listrik alternatif tenaga surya sesuai dengan standar operasional prosedur.*

Setelah membuat deskripsi unit, dari sana dapat dilihat beberapa elemen yang dibutuhkan dalam merancang energi listrik alternatif tenaga surya. Elemen-elemen itulah yang kemudian dikembangkan menjadi elemen kompetensi. Menurut standar baku, setiap unit kompetensi minimal memiliki dua elemen kompetensi yaitu, mengenai persiapan dan pelaksanaan pekerjaan. Dalam hal perancangan energi alternatif tenaga surya ini, dari deskripsi unitnya paling tidak dapat ditemukan empat hal yang bisa dijadikan sebagai elemen unit, yaitu :

- 1) Persiapan pekerjaan
- 2) Pelaksanaan pekerjaan
- 3) Pemeriksaan hasil pekerjaan
- 4) Pembuatan laporan

Dari empat hal tersebut kemudian dikembangkan menjadi elemen kompetensi sebagai berikut :

Elemen kompetensi 1.

*Mempersiapkan dan merencanakan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya.*

Elemen kompetensi 2.

*Melaksanakan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya.*

Elemen kompetensi 3.

*Memeriksa hasil perancangan energi listrik alternatif tenaga surya.*

Elemen kompetensi 4.

*Membuat laporan dan berita acara perancangan energi listrik alternatif tenaga surya.*

Sampai disini sudah terbentuk empat elemen kompetensi. Elemen-elemen ini yang kemudian dijabarkan menjadi lebih rinci dalam kriteria unjuk kerja atau apa saja yang akan diukur dalam masing-masing elemen kompetensi.

Kriteria Unjuk Kerja (KUK) untuk elemen 1 yang dapat dibuat adalah sebagai berikut :

- 1.1. *Prosedur dan Kebijakan K3 dipersiapkan dan dipahami sebagai satu kesatuan sistem kerja.*
- 1.2. *Mempersiapkan dan membuat gambar rancangan energi alternatif tenaga surya.*

KUK untuk elemen 2 :

- 2.1. *Alat dan bahan dipersiapkan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan.*
- 2.2. *Alat dan bahan diperiksa unjuk kerjanya supaya bisa dipastikan dalam kondisi baik dan dapat bekerja sebagaimana mestinya.*
- 2.3. *Rancangan energi alternatif dibuat dan dipasang sesuai dengan gambar rancangan.*

KUK untuk elemen 3 :

- 3.1. *Prosedur pemeriksaan hasil pekerjaan dipahami sesuai dengan rancangan.*
- 3.2. *Pemeriksaan dilakukan sesuai dengan SOP dan gambar rancangan awal.*
- 3.3. *Kesalahan atau kejadian yang tidak sesuai dengan rancangan ditemukan dan dicarikan solusinya.*
- 3.4. *Rancangan atau hasil rakitan dipastikan bisa berjalan sesuai dengan unjuk kerja yang telah ditentukan.*

KUK elemen 4 adalah :

- 4.1. Laporan dibuat sesuai dengan format dan aturan yang ada.
- 4.2. Berita acara perancangan dibuat sebagai satu kesatuan dengan laporan.

Setelah KUK terbentuk maka langkah kemudian adalah menentukan batasan variabelnya. Untuk unit kompetensi ini, batasan variabelnya adalah :

- 1) Prosedur dan kebijakan K3
- 2) Gambar rancangan energi alternatif tenaga surya.
- 3) Pengetahuan Bahan
- 4) Ketentuan pemasangan peralatan dan bahan rancangan energi alternatif tenaga surya.
- 5) Format laporan dan berita acara
- 6) Kompetensi yang harus dimiliki sebelumnya.

Batasan variabel ini dijadikan sebagai panduan penilaian dalam pelaksanaan pelatihan. Berdasarkan batasan variabel di atas maka dapat diperoleh panduan penilaian sebagai berikut :

- 1) Pengetahuan yang dibutuhkan :
  - a. Prosedur dan Kebijakan K3
  - b. Penggunaan alat ukur
  - c. Gambar teknik
  - d. Alat dan bahan
  - e. Ketentuan pemasangan peralatan dan bahan
  - f. Format laporan dan berita acara
- 2) Keterampilan yang dibutuhkan :
  - a. Menggunakan alat ukur
  - b. Memahami gambar teknik
  - c. Mengidentifikasi alat dan bahan
  - d. Memasang peralatan dan bahan sesuai dengan rancangan
  - e. Membuat laporan dan berita acara.
- 3) Ruang lingkup pengujian  
Kompetensi harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja sesuai dengan keadaan normal.
- 4) Aspek Penting
  - a. Kompetensi harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan

*kondisi kerja sesuai dengan keadaan normal.*

- b. Kualifikasi pendidikan formal setara SLTA atau SMP yang berpengalaman di bidang elektro atau kelistrikan.
- c. Melaksanakan pekerjaan yang konsisten pada setiap elemen Kompetensi.
- d. Memenuhi kriteria unjuk kerja yang tercakup pada setiap elemen Kompetensi dengan menggunakan, teknik-teknik dan standar perusahaan sesuai dengan tempat kerja.
- e. Menunjukkan pemahaman terhadap pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan serta sikap kerja yang dituntut dari pekerjaan tersebut.

Hal terakhir yang harus dibuat dalam merancang kualifikasi kerja adalah kompetensi kunci. Hal ini dibuat berdasarkan sembilan tingkatan kompetensi yang telah diatur oleh kementerian tenaga kerja. Dalam unit kompetensi ini, kompetensi kuncinya adalah :

NO	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1	Mengumpulkan, menganalisa dan mengorganisasikan informasi	2
2	Mengkomunikasikan ide dan informasi	2
3	Merencanakan dan mengatur kegiatan	2
4	Bekerjasama dengan orang lain dan kelompok	2
5	Menggunakan ide dan teknik matematika	2
6	Memecahkan masalah	2
7	Menggunakan Teknologi	2

Hasil dari rancangan pembuatan kualifikasi kerja untuk unit kompetensi “Merancang Energi Listrik Alternatif Tenaga Surya” secara keseluruhan dapat disusun menjadi kualifikasi kerja sebagai berikut :

**KODE UNIT : KTL.PEL01.001.01**

**JUDUL UNIT : Merancang Energi Listrik Alternatif Tenaga Surya**

**DESKRIPSI UNIT :**

*Unit kompetensi ini berkaitan dengan persiapan pekerjaan, pelaksanaan pekerjaan, pemeriksaan hasil pekerjaan dan pembuatan laporan yang dibutuhkan dalam merancang energi listrik alternatif tenaga surya sesuai dengan standar operasional prosedur*

<b>ELEMEN KOMPETENSI</b>	<b>KRITERIA UNJUK KERJA</b>
1. Mempersiapkan dan merencanakan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya.	1.1. Prosedur dan Kebijakan K3 dipersiapkan dan dipahami sebagai satu kesatuan sistem kerja. 1.2. Gambar rancangan dipersiapkan dan dibuat sesuai dengan standar
2. Melaksanakan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya	2.1. Alat dan bahan dipersiapkan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. 2.2. Alat dan bahan diperiksa unjuk kerjanya supaya bisa dipastikan dalam kondisi baik dan dapat bekerja sebagaimana mestinya. 2.3. Rancangan energi alternatif dibuat dan dipasang sesuai dengan gambar rancangan.
3. Memeriksa hasil perancangan energi listrik alternatif tenaga surya.	3.1 Prosedur pemeriksaan hasil pekerjaan dipahami sesuai dengan rancangan. 3.2. Pemeriksaan dilakukan sesuai dengan SOP dan gambar rancangan awal. 3.3. Kesalahan atau kejadian yang tidak sesuai dengan rancangan ditemukan dan dicarikan solusinya. 3.4. Rancangan atau hasil rakitan dipastikan bisa berjalan sesuai dengan unjuk kerja yang telah ditentukan.
4. Membuat laporan dan berita acara perancangan energi listrik alternatif tenaga surya.	4.1. Laporan dibuat sesuai dengan format dan aturan yang ada. 4.2. Berita acara perancangan dibuat sebagai satu kesatuan dengan laporan

## BATASAN VARIABEL

Dalam melaksanakan unit kompetensi ini harus didukung dengan tersedianya:

1. Prosedur dan kebijakan K3
2. Gambar rancangan energi alternatif tenaga surya.
3. Prosedur penggunaan alat ukur
4. Pengetahuan Bahan
5. Ketentuan pemasangan peralatan dan bahan rancangan energi alternatif tenaga surya.
6. Format laporan dan berita acara
7. Kompetensi yang harus dimiliki sebelumnya, yaitu :
  - a. Keselamatan Kerja
  - b. Pengetahuan dasar-dasar listrik
  - c. Pemeriksaan fungsi peralatan
  - d. Menginterpretasikan gambar teknik
  - e. Penggunaan peralatan / *handtools*

## PANDUAN PENILAIAN

1. Pengetahuan dan Keterampilan
  - 1.1. Pengetahuan :
    - 1.1.1. Prosedur dan Kebijakan K3
    - 1.1.2. Penggunaan alat ukur
    - 1.1.3. Gambar teknik listrik
    - 1.1.4. Alat dan bahan
    - 1.1.5. Ketentuan pemasangan peralatan dan bahan
    - 1.1.6. Format laporan dan berita acara
  - 1.2. Keterampilan :
    - 1.2.1. Menggunakan alat ukur
    - 1.2.2. Memahami gambar teknik
    - 1.2.3. Mengidentifikasi alat dan bahan
    - 1.2.4. Memasang peralatan dan bahan sesuai dengan rancangan
    - 1.2.5. Membuat laporan dan berita acara.
2. Ruang Lingkup Pengujian
 

Kompetensi harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja sesuai dengan keadaan normal.
3. Aspek Penting
  - 3.1. *Kompetensi harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja sesuai dengan keadaan normal.*

3.2. *Kualifikasi pendidikan formal setara SLTA atau SMP yang berpengalaman di bidang elektro atau kelistrikan.*

3.3. *Melaksanakan pekerjaan yang konsisten pada setiap elemen Kompetensi.*

3.4. *Memenuhi kriteria unjuk kerja yang tercakup pada setiap elemen Kompetensi dengan menggunakan, teknik-teknik dan standar perusahaan sesuai dengan tempat kerja.*

3.5. *Menunjukkan pemahaman terhadap pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan serta sikap kerja yang dituntut dari pekerjaan tersebut.*

## KOMPETENSI KUNCI

NO	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1	Mengumpulkan, menganalisa dan mengorganisasikan informasi	2
2	Mengkomunikasikan ide dan informasi	2
3	Merencanakan dan mengatur kegiatan	2
4	Bekerjasama dengan orang lain dan kelompok	2
5	Menggunakan ide dan teknik matematika	2
6	Memecahkan masalah	2
7	Menggunakan Teknologi	2

\*\*\*\*\*

Kualifikasi kerja untuk unit kompetensi “Merancang Energi Alternatif Tenaga Surya” telah terbuat. Apabila kualifikasi kerja ini ingin dijadikan sebagai SKKNI maka harus diajukan ke BNSP/LSP sebagai badan resmi untuk menentukan atau mengesahkan SKKNI. Dari kualifikasi kerja yang telah dibuat ini, langkah selanjutnya adalah membuat silabus. Silabus unit kompetensi ini diambil dan dikembangkan dari kualifikasi kerja. Secara lengkap silabus untuk unit kompetensi “Merancang Energi Listrik Alternatif Tenaga Surya” adalah sebagai berikut :

**Kode Unit : KTL.PEL01.001.01**  
**Judul Unit : Merancang Energi Alternatif Tenaga Surya**  
**Waktu : 144 JP (@45 menit)**

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
01. Mempersiapkan dan merencanakan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya	1.1. Prosedur dan kebijakan K3 dipersiapkan dan dipahami sebagai satu kesatuan sistem kerja.	Dapat menjelaskan prosedur dan Kebijakan K3.  Sesuai SOP	Prosedur dan Kebijakan K3		Sesuai SOP	4	12
	1.2. Gambar rancangan dipersiapkan dan dibuat sesuai dengan standar.	Dapat menjelaskan teknik gambar listrik  Mampu membuat gambar rancangan	Teknik gambar listrik	Mampu membuat gambar rancangan	Sesuai standar		
02. Melaksanakan perancangan energi listrik alternatif tenaga surya	2.1. Alat dan Bahan dipersiapkan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan	Dapat menjelaskan spesifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan  Mampu mengidentifikasi kebutuhan alat dan bahan  Sesuai spesifikasi	Pengetahuan Alat dan Bahan	Mampu mengidentifikasi kebutuhan alat dan bahan		16	56
	2.2. Alat dan bahan diperiksa unjuk kerjanya supaya bisa dipastikan dalam kondisi baik dan dapat bekerja sebagaimana mestinya	Dapat menjelaskan prosedur pemeriksaan alat dan bahan  Mampu melakukan pemeriksaan alat dan bahan  Sesuai SOP	Prosedur pemeriksaan alat dan bahan	Mampu melakukan pemeriksaan alat dan bahan	Sesuai SOP		
	2.3. Rancangan energi alternatif dibuat dan dipasang sesuai dengan gambar rancangan	Dapat menjelaskan prosedur pembuatan dan pemasangan rancangan  Mampu membuat dan memasang rancangan  Sesuai gambar rancangan	Prosedur pembuatan dan pemasangan rancangan	Mampu membuat dan memasang rancangan	Sesuai gambar rancangan.		

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	INDIKATOR UNJUK KERJA	MATERI PELATIHAN			PERKIRAAN WAKTU PELATIHAN (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap Kerja	Pengetahuan	Keterampilan
03. Memeriksa hasil perancangan energi listrik tenaga surya	3.1. Prosedur pemeriksaan hasil pekerjaan dipahami sesuai dengan rancangan.	Dapat menjelaskan prosedur pemeriksaan hasil pekerjaan Mampu melakukan pemeriksaan akhir Sesuai SOP	Prosedur pemeriksaan hasil pekerjaan	Mampu melakukan pemeriksaan hasil pekerjaan	Sesuai SOP.	8	24
	3.2. Pemeriksaan dilakukan sesuai dengan SOP dan gambar rancangan awal	Dapat menjelaskan gambar rancangan dan SOP  Mampu melakukan pemeriksaan  Sesuai gambar rancangan dan SOP .	Gambar rancangan awal dan SOP .	Mampu melakukan pemeriksaan	Sesuai gambar rancangan dan SOP .		
	3.3. Kesalahan atau kejadian yang tidak sesuai dengan rancangan ditemukan dan dicarikan solusinya	Dapat menjelaskan prosedur menangani masalah  Mampu menemukan masalah dan mencari solusinya  Sesuai SOP	Prosedur menangani masalah	Mampu menemukan masalah dan mencari solusinya	Sesuai SOP		
	3.4. Rancangan atau hasil perakitan dipastikan bisa berjalan sesuai unjuk kerja yang telah ditentukan	Mampu menjelaskan cara dan unjuk kerja hasil rancangan  Mampu memastikan hasil rancangan dapat bekerja sesuai unjuk kerjanya  Sesuai cara dan unjuk kerjanya	Unjuk kerja hasil rancangan	Mampu memastikan bahwa hasil rancangan dapat bekerja sesuai unjuk kerjanya	Sesuai cara dan unjuk kerjanya		
04. Membuat laporan dan berita acara perancangan energi listrik alternatif tenaga surya	4.1. Laporan dibuat sesuai dengan format dan aturan yang ada.	Dapat menjelaskan format dan aturan laporan  Mampu membuat laporan  Sesuai SOP	Format dan aturan laporan	Mampu membuat laporan	Sesuai SOP	4	12
	4.2. Berita acara perancangan dibuat sebagai satu kesatuan dengan laporan	Dapat menjelaskan cara membuat berita acara  Mampu membuat berita acara  Sesuai SOP	Cara membuat berita acara	Mampu membuat berita acara	Sesuai SOP		

Silabus untuk unit kompetensi Merancang Energi Listrik Alternatif telah terbentuk. Langkah selanjutnya adalah membuat program pelatihan. Seperti yang telah dipaparkan di halaman sebelumnya, sebuah program pelatihan memuat antara lain :

1. Judul program pelatihan
2. Kode program pelatihan
3. Jenjang program pelatihan
4. Tujuan pelatihan
5. Unit kompetensi yang ditempuh
6. Perkiraan waktu pelatihan
7. Persyaratan peserta pelatihan
8. Kurikulum pelatihan
9. Silabus pelatihan
10. Daftar alat dan bahan

Sehingga hasil akhir dari tujuan penulisan artikel ilmiah ini adalah sebuah program pelatihan Perancangan Energi Alternatif Tenaga Surya sebagai berikut :

### **PROGRAM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI**

1. Judul>Nama Pelatihan : **Perancangan Energi Alternatif Tenaga Surya**

2. Kode Program Pelatihan : **D.35.1.0.1.0.0.014**

3. Jenjang Program Pelatihan : Non Jenjang

4. Tujuan Pelatihan :

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta kompeten dalam merancang dan memasang energi listrik alternatif tenaga surya.

5. Unit Kompetensi yang ditempuh:

5.1 Menerapkan Prosedur K3 (KTL.KK01.001.01)

5.2 Menerapkan Teknik Dasar Listrik di Tempat Kerja (IND.LS.01.001)

5.3 Mengukur Listrik / Elektronika (LOG.OO12.002.00)

5.4 Melaksanakan Pemeriksaan Fungsi Peralatan (KTL.IO02.043.01)

5.5 Merancang Energi Alternatif Tenaga Surya (KTL.PEL01.001.01)

6. Perkiraan Waktu Pelatihan : 240 Jam Pelatihan (@45 menit)

7. Persyaratan Peserta Pelatihan :

7.1. Pendidikan : SLTA / SMP dengan pengalaman

7.2. Pelatihan Kerja : -

7.3. Pengalaman Kerja : -

7.4. Umur/Usia : Minimal 18 Tahun

7.5. Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan

7.6. Kesehatan : Sehat jasmani dan rohani

7.7. Persyaratan khusus : Tidak memiliki cacat fisik

## KURIKULUM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

NO	UNIT KOMPETENSI	KODE UNIT	JAM PELATIHAN		
			PENGE-TAHUAN	KETERAM-PILAN	JUM-LAH
<b>I.</b>	<b>KELOMPOK UNIT KOMPETENSI UMUM</b>				
	1.1. Menerapkan Prosedur K3	KTL.KK01.001.01	4	4	8
	JumlahI	-	-	-	-
<b>II.</b>	<b>KELOMPOK UNIT KOMPETENSI INTI</b>				
	2.1 Menerapkan Teknik Dasar Listrik di Tempat Kerja	IND.LS.01.001	8	8	16
	2.2 Mengukur Listrik / Elektronika	LOG.OO12.002.00	12	36	48
	2.3 Melaksanakan Pemeriksaan Fungsi Peralatan	KTL.IO02.043.01	7	25	32
	2.4 Merancang Energi Aternatif Tenaga Surya	KTL.PEL01.001.01	32	104	136
	JumlahII				
<b>III</b>	<b>KELOMPOK UNIT KOMPETENSI KHUSUS</b>				
	-	-	-	-	-
	JumlahIII				
<b>IV.</b>	<b>KELOMPOK PENUNJANG</b>				
	-		-		-
	JumlahIV	-	-	-	-
	<b>Jumlah I s.d. IV</b>	-	-	-	-
<b>V.</b>	<b>PELATIHAN DI TEMPAT KERJA (OJT) *)</b>				
	5.1 Magang	-	-	-	-
	Jumlah V				
<b>VI</b>	<b>EVALUASI PROGRAM PELATIHAN*)</b>				
	6.1 Evaluasi Program Pelatihan	-			
	JumlahVI		-	-	-
	<b>Jumlah I s.d. VI</b>		<b>63</b>	<b>177</b>	<b>240</b>

Sampai langkah ini sebetulnya sebuah program pelatihan sudah terbentuk. Karena telah memenuhi unsur-unsur sebuah program pelatihan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Secara sistematisnya program pelatihan ini harus disusun dalam bentuk buku yang dilengkapi dengan cover atau sampul program pelatihan, kata pengantar yang ditandatangani oleh pejabat berwenang, daftar alat dan bahan yang digunakan dan daftar pengajar yang akan mengampu pelatihan. Untuk cover program pelatihan memuat judul program pelatihan, kode pelatihan, logo lembaga, gambar ilustrasi yang sesuai dengan program pelatihan dan alamat lembaga pelatihan. Kata pengantar

berisi latar belakang pelaksanaan pelatihan seperti landasan hukum, hal-hal yang melandasi perlunya diadakan pelatihan, dasar pembuatan program seperti SKKNI dan diakhiri dengan penutup serta ditandatangani oleh pejabat yang berwenang. Daftar alat dan bahan berisikan kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan selama pelatihan. Daftar alat dan bahan ini disusun berdasarkan unit kompetensinya masing-masing. Dalam hal ini daftar alat dan bahan untuk program “Perancangan Energi Listrik Aternatif Tenaga Surya adalah sebagai berikut :

### DAFTAR PERALATAN DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

1. Judul>Nama Pelatihan : Perancangan Energi Listrik Alternatif Tenaga Surya
2. Kode Program Pelatihan : D.35.1.0.1.0.0.014
3. Jumlah Unit : 5 Unit Kompetensi

NO	UNIT KOMPETENSI	KODE UNIT	DAFTAR PERALATAN	DAFTAR BAHAN	KET.
1.	Menerapkan Prosedur K3	KTL.KK0 1.001.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat pemadam kebakaran</li> <li>- Paket P3K</li> <li>- Aalat Peindung Diri (APD)</li> <li>- Tangga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul</li> <li>- UU K3</li> <li>- ATK</li> <li>- Kain Goni</li> </ul>	Jumlah peralatan dan bahan disesuaikan dengan jumlah peserta pelatihan
2.	Menerapkan Teknik Dasar Listrik di Tempat Kerja	IND.LS.0 1.001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat Ukur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul</li> <li>- ATK</li> <li>- Kabel</li> <li>- Baterai</li> <li>- Motor 1 phase</li> <li>- Motor 3 phase</li> </ul>	
3.	Mengukur Listrik/ Elektronika	LOG.OO1 2.002.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat Ukur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul</li> <li>- ATK</li> <li>- Resistor</li> <li>- Kapasitor</li> <li>- Dioda</li> <li>- Kabel</li> </ul>	
4.	Melaksanakan Pemeriksaan Fungsi Peralatan	KTL.IO02 .043.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat Ukur AVometer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul</li> <li>- ATK</li> <li>- Saklar</li> <li>- Stopkontak</li> <li>- Kabel</li> <li>- Fitting</li> <li>- Motor 1 phase</li> <li>- Motor 3 phase</li> <li>- Trafo</li> <li>- Adaptor</li> </ul>	
5.	Merancang Energi Listrik Alternatif Tenaga Surya	KTL.PEL. 01.001.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat ukur</li> <li>- Obeng plus</li> <li>- Obeng minus</li> <li>- Tang Kombinasi</li> <li>- Tang potong</li> <li>- Tang pengupas kabel</li> <li>- Solder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bekas tempat CD</li> <li>- Lempengan cuprum</li> <li>- Baterai</li> <li>- Aki</li> <li>- Dioda Zener</li> <li>- Sel surya 10 wp</li> <li>- Silicon</li> </ul>	

## KESIMPULAN

Program pelatihan di kejuruan listrik dapat dikembangkan ke arah penciptaan energi listrik, tidak hanya pemanfaatan atau konsumsi listrik saja. Hal ini mengingat sumber daya matahari yang berlimpah, alat dan bahan mudah didapatkan, silabus dan kurikulum tersedia serta tenaga pangajar yang siap mengampu. Jadi, program pelatihan perancangan energi alternatif tenaga surya dapat diimplementasikan sebagai sebuah pelatihan berbasis kompetensi di LLK UKM Kab. Pati.

## DAFTAR PUSTAKA

Budiningsih, ASri. 2005. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Criticon, C. 1996. *International Encyclopedia of Educational Technology, 2<sup>nd</sup> edition*. New York : Elsvier Science, Inc.

Hans Wagner, cs. 1987. *Wie Plane ich Raum-Undstundenvertiilun*. Manheim : ZGB.

Hasibuan JJ, Drs., Moejiono, Drs. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Rosda.

Leonard Nadler. 1982. *Designing Training Program, The Critical Event Models*. Addison Wesley Publishing Company, Inc.

Nahesson N Tarigan, Drs.,dkk. 1982. *Pengertian Umum Kurikulum dan Silabus*. Jakarta : Departeman Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

-----, 1982. *Tujuan Belajar*. Jakarta : Departeman Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

Nana Sudjana, Drs. 2009. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.

Nana Syaodih Sukmadinata, Prof.,Dr. 2009. *Pengembangan Kurikulum*. Bandung : Remaja Rosda Karya.

-----, 2009. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung : Rosda.

Oemar Hamalik, Prof.,Dr. 1993. *Sistem dan Pengembangan Kurikulum Lembaga Pendidikan dan Pelatihan*. Bandung : Trigenta Raya.

-----, 2007. *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung : Remaja Rosda Karya.

Onong Uchjana Effendy, Drs., MA.. 1985. *Psikologi Manajemen*. Bandung : Alumni.

Soebagio Atmidwirio, Drs., M.Ed.. 2002. *Manajemen Pelatihan*. Bandung : Ardadizya Jaya.

Onong Uchjana Effendy, Drs., MA.. 1985. *Psikologi Manajemen*. Bandung : Alumni.

## **PENERAPAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN AJAR BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATERI POKOK LINGKARAN**

**Fitri Setyaningsih, S.Pd**  
SMP Dr. Cipto Semarang

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar berbasis web dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah materi pokok Lingkaran. Subjek penelitian ini adalah siswa dan guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 7 Pati kelas VIII G tahun pelajaran 2009/2010. Dengan Jumlah siswa 33 orang, terdiri dari 14 orang siswa perempuan dan 19 orang siswa laki-laki. Dari hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah pada materi pokok Lingkaran. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya nilai rata-rata siswa dari dua siklus yang telah dilaksanakan yaitu dari 7,7 menjadi 8,0 dengan prosentase ketuntasan belajar klasikal mencapai 78,7% menjadi 93,9%. Berdasarkan lembar observasi tampak adanya kemampuan siswa dalam menggunakan komputer dan keaktifan siswa dalam pembelajaran, dari keempat indikator kemampuan menggunakan komputer semuanya termasuk dalam kategori baik dengan rata-rata prosentase dari 73,14% menjadi 77,49%. Namun tidak pada keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dari keempat indikator diperoleh hasil yang beragam yaitu dari kriteria cukup baik hingga sangat baik dengan rata-rata prosentase dari 70,66% menjadi 74,83%. Pada lembar observasi kinerja guru juga terdapat peningkatan yaitu dari 75% menjadi 85,4% dengan kriteria sangat baik. Dari keseluruhan penelitian yang telah dilaksanakan disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar berbasis Web dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah materi pokok Lingkaran pada siswa kelas VIII G Semester genap SMP Negeri 7 Pati tahun ajaran 2009/2010.

**Kata Kunci :** pembelajaran matematika, bahan ajar berbasis web, materi pokok lingkaran, siswa dan guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 7 kelas VIII G

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang mempunyai sifat khusus bila dibandingkan dengan disiplin ilmu yang lain. Kekhususan matematika diantaranya matematika berkenaan dengan ide-ide abstrak yang tersusun secara hirarkis dengan penalaran yang bersifat deduktif aksiomatik. Karena itu kegiatan belajar mengajar matematika seyogyannya tidak disamakan dengan ilmu lain. Dalam kegiatan pembelajaran matematika perlu diciptakan situasi yang membuat siswa terlibat secara aktif.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VIII G, Ibu Sri Utari S.Pd, pembelajaran matematika yang terjadi di SMP Negeri 7 Pati belum mampu mencapai hasil yang memuaskan. Pandangan siswa terhadap pelajaran matematika sebagai momok mengakibatkan siswa kurang aktif pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pembelajaran yang diterapkan selama ini hanya sekedar ceramah dan latihan soal, membuat suasana belajar di kelas menjadi monoton, kurang menarik apalagi ditambah konsentrasi siswa yang kurang optimal. Begitu pula dengan kondisi siswa kelas VIII G SMP Negeri 7 Pati. Seperti yang dijelaskan oleh Ibu Sri Utari, S.Pd pencapaian nilai rata-rata kelas hanya berkisar 6,00 dan aktivitas belajar siswa juga belum maksimal hanya berkisar 10% siswa tergolong aktif dalam pembelajaran matematika.

Lingkaran adalah salah satu materi yang diberikan pada kelas VIII semester II. Menurut Ibu Sri Utari siswa mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan permasalahan yang berkenaan dengan materi pokok lingkaran. Untuk itu perlu adanya perubahan dan strategi pembelajaran yang harus dilakukan guru. Dalam hal ini peneliti menawarkan pemakaian media komputer menggunakan bahan ajar berbasis web dengan exe pada jaringan komputer sekolah. Hal ini dimaksudkan agar siswa merasa tertarik untuk belajar dengan keterkaitan itu maka diharapkan siswa dapat menguasai materi yang dapat yang dipelajari melalui bantuan komputer. Selain itu, dengan pembelajaran ini diharapkan siswa mudah memahami konsep-konsep yang ada dikarenakan media yang digunakan adalah komputer dan siswa tidak hanya mendengarkan dan melihat tetapi siswa yang mengoperasikan sendiri komputer tersebut dimana di dalam komputer tersebut telah disiapkan materi pokok lingkaran.

Sebagaimana sebutannya, bahan ajar berbasis web adalah bahan ajar yang disiapkan, dijalankan, dan dimanfaatkan dengan media web. Bahan ajar sering juga disebut bahan ajar berbasis internet atau bahan ajar online. Terdapat tiga karakteristik utama yang merupakan potensi besar bahan ajar berbasis web yakni:

1. Menyajikan multimedia
2. Menyimpan, mengolah, dan menyajikan informasi
3. Hyperlink

Karena sifatnya yang online, maka bahan ajar berbasis web mempunyai karakteristik khusus sesuai dengan karakteristik web itu sendiri. Salah satu karakteristik yang paling menonjol adalah adanya fasilitas hyperlink. Hyperlink memungkinkan sesuatu subjek dapat dihubungkan dengan subjek lain tanpa ada batasan fisik dan geografis, selama subjek yang bersangkutan tersedia pada web. Dengan adanya fasilitas hyperlink maka sumber belajar menjadi sangat kaya. Search engine sangat membantu untuk mencari subjek yang dapat dijadikan link.

Pemanfaatan web sebagai media periklanan dan informasi sekarang ini sudah sangat meluas, namun pemanfaatan web sebagai media belajar siswa masih jarang digunakan. Karena itu, pada penelitian ini penulis menggunakan bahan ajar berbasis web sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada materi pokok lingkaran.

## METODE

Bertolak dari latar belakang masalah yang telah diuraikan dimuka, maka dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

Apakah penerapan pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar berbasis web materi pokok lingkaran pada siswa kelas VIII G Semester II SMP Negeri 7 Pati Tahun Pelajaran 2009/2010 dapat:

1. Meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
2. Meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar matematika.

Dari permasalahan yang tersebut diatas, cara pemecahan masalah yang diajukan berupa tindakan kelas yang dilaksanakan dengan pembelajaran berbasis web menggunakan bantuan komputer untuk meningkatkan keaktifan dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada materi pokok lingkaran dalam dan lingkaran luar. Penelitian tindakan kelas ini dirancang dalam 2 siklus, dengan tingkat keberhasilan yang dilihat dari siklus I dan siklus II. Pada siklus I ada beberapa tahap yang harus dilewati, mulai tahap perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan tahap refleksi. Untuk siklus II juga terdiri dari beberapa tahap, yaitu tahap perencanaan ulang, pelaksanaan, pengamatan dan diakhiri dengan tahap refleksi. Siklus II ini merupakan penyempurnaan dari siklus sebelumnya.

Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah pembelajaran interaktif, yaitu siswa berinteraksi langsung dalam proses belajar dengan menggunakan komputer. Dengan demikian siswa tidak lagi menjadi pendengar atau pengamat tetapi dalam pembelajaran siswa sebagai pelaku dan peran utama, guru hanya sebagai pembimbing dan pemantau serta pengevaluasi.

Media pembelajarn yang penulis gunakan dalam pembelajaran ini didesain dengan menggunakan program exe. Program pembelajaran multimedia komputer yang didesain interaktif sehingga memberikan pilihan yang luas kepada siswa sebagai umpan balik didalam program tersebut dirancang juga soal-soal yang interaktif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian tindakan kelas, siklus I dilaksanakan pada tanggal 11 Januari 2010, materi yang diajarkan unsur dan bagian lingkaran serta keliling lingkaran. Sedangkan siklus II dilaksanakan pada tanggal 13 Januari 2010 dengan materi yang diajarkan luas lingkaran.

### Siklus I

Siklus I dilaksanakan 2 (dua) kali pertemuan yang berlangsung selama 4 x 40' jam pelajaran pada tanggal 11 Januari 2010. Dengan perincian pertemuan pertama yang berlangsung selama 2 x 40' jam pelajaran dilaksanakan pada pukul 07.00 – 08.20 WIB, 15' pertama digunakan untuk persiapan pembelajaran, 50' digunakan

untuk pelaksanaan pembelajaran materi lingkaran dan latihan soal dalam bentuk lembar diskusi siswa, selanjutnya 15' terakhir digunakan untuk mengadakan presentasi hasil pemecahan masalah.

Pertemuan kedua yang berlangsung selama 2 x 40' jam pelajaran dilaksanakan pada pukul 13.00-14.20 WIB, 10' pertama digunakan untuk persiapan, 55' digunakan untuk mengadakan uji kompetensi berupa soal essay, selanjutnya 15' terakhir digunakan untuk membahas soal uji kompetensi.

### Perencanaan

Dalam perencanaan siklus I dipersiapkan hal-hal sebagai berikut:

- 1).Menyiapkan bahan ajar dengan menggunakan program exe materi unsur lingkaran, bagian lingkaran dan keliling lingkaran.
- 2).Menyiapkan rencana pengajaran siklus I (lampiran 2 dan lampiran 3) untuk dua kali pertemuan (2 x 40 menit) dan uji kompetensi siklus I (lampiran 7).
- 3).Menyiapkan lembar observasi (terlampir) baik untuk siswa maupun untuk guru (lampiran 11,14 dan 16).
- 4).Menentukan waktu atau jadwal penelitian tindakan kelas.

### Pelaksanaan Tindakan

Dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1).Guru memperkenalkan dan menjelaskan model pembelajaran berbasis Web dengan bantuan komputer dalam pengajaran matematika khususnya matri pokok lingkaran.
- 2).Guru membagi kelas menjadi delapan kelompok hal ini dikarenakan keterbatasan fasilitas komputer pada SMP Negeri 7 Pati.
- 3).Guru memberikan informasi dan petunjuk penggunaan program disertai peragaan dengan menggunakan LCD proyktor, dilanjutkan dengan praktek langsung oleh masing-masing siswa dan guru membimbing siswa yang masih kesulitan dalam menggunakan program tersebut.

- 4).Guru meminta siswa mempelajari materi yang sudah ada dalam komputer dan memahami contoh soal yang tersedia.
- 5).Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi atau contoh soal yang belum dipahami.
- 6).Guru membagikan lembar diskusi kepada masing-masing kelompok.
- 7).Guru meminta kepada setiap siswa untuk memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah serta memeriksa kembali hasil pekerjaannya.
- 8).Guru membimbing siswa dalam kegiatan diskusi.
- 9).Guru menunjuk salah satu kelompok untuk menjelaskan hasil pemecahan masalah di depan kelas.
- 10).Guru menyimpulkan cara pemecahan masalah.
- 11).Siswa mengerjakan soal uji kompetensi yang berupa soal essay pada pertemuan kedua.

### Observasi

- 1).Hasil pengamatan kemampuan siswa dalam menggunakan komputer dengan bahan ajar berbasis web.
  - a). Kemampuan siswa dalam mengoperasikan komputer secara keseluruhan baik dengan prosentase 72,7%.
  - b).Kemampuan siswa dalam membuka program berbasis Web secara keseluruhan baik dengan prosentase 75,0%.
  - c).Kemampuan siswa dalam memahami materi dengan bahan ajar berbasis Web secara keseluruhan baik dengan prosentase 71,2%.
  - d).Kemampuan siswa dalam menutup program berbasis Web secara keseluruhan baik dengan prosentase 73,4%.
- 2).Hasil pengamatan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas.
  - a).Keaktifan siswa dalam mencari sumber belajar secara keseluruhan sudah cukup baik dengan prosentase 65,1 %.
  - b).Keaktifan siswa dalam bertanya tentang materi yang belum jelas secara keseluruhan sudah cukup baik dengan prosentase 65,9%. Namun hasil ini belum maksimal karena siswa terlihat masih canggung untuk mengeluarkan pendapatnya karena pembelajaran siklus I ini merupakan pertemuan pertama antara

- peneliti dengan siswa sehingga masih banyak memerlukan penyesuaian.
- c).Keaktifan siswa dalam menjawab pertanyaan guru saat terjadi tanya jawab secara keseluruhan baik dengan prosentase 76,5%.
  - d).Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah secara keseluruhan baik dengan prosentase 73,5%.

### 3). Hasil penilaian uji kompetensi I

Setelah siklus I selesai dilaksanakan maka diberikan tes kepada siswa sebagai tolak ukur apakah model pembelajaran yang digunakan sudah dikuasai dan dipahami siswa pada materi pokok bahasan lingkaran. Adapun hasil tes siklus I sebagai berikut:

- a).Untuk perorangan siswa yang dinyatakan tuntas belajar, yakni memperoleh nilai  $> 7,5$  ada 26 siswa (78,7%) dan sudah sesuai yang diharapkan.
- b).Siswa yang belum tuntas yakni siswa yang mendapatkan nilai  $\leq 7,5$  ada 7 siswa (21,3%).
- c).Rata-rata nilai kelas mencapai nilai 7,7 sudah sesuai yang diharapkan. Dapat dilihat pada lampiran 9.
- 4).Hasil pengamatan kinerja guru  
Dari 12 indikator penilaian kinerja guru diperoleh skor penilaian 75% atau dikatakan baik. Namun hasil ini belum maksimal karena guru masih terlihat canggung dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis web yang masih tergolong baru ini. Aspek yang masih perlu ditingkatkan lagi yaitu pada ketrampilan guru dalam menggunakan bahan ajar berbasis Web, kemampuan dalam memberikan soal peningkatan ketrampilan.

### Refleksi

Dari seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran siklus I dengan hasil yang telah disebutkan di atas, selanjutnya diadakan refleksi terhadap keseluruhan aktifitas pada siklus I.

- 1).Dari hasil pengamatan kemampuan siswa dalam menggunakan komputer dengan bahan ajar berbasis Web yang diperoleh, secara keseluruhan dari empat indikator pengamatan mengenai kemampuan siswa menggunakan komputer dengan bahan ajar berbasis web sudah baik. Meskipun demikian perlu juga

ditanamkan ketrampilan serta kecepatan siswa dalam menggunakan komputer agar pembelajaran lebih efisien.

2). Hasil pengamatan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas, secara keseluruhan masih kurang baik. Dari keempat keaktifan yang diamati terdapat dua keaktifan yang meskipun sudah baik tapi dapat dimaksimalkan lagi, yaitu:

a). Keaktifan siswa dalam mencari sumber belajar masih kurang baik dengan prosentase 65,1%. Hal ini dikarenakan ketergantungan siswa pada sumber yang disediakan oleh sekolah. Siswa menganggap apa yang diberikan guru adalah segalanya. Oleh karena itu guru perlu memberikan contoh agar siswa tertarik untuk mencari sumber belajar lain, yaitu dengan menunjukkan bermacam buku yang berkaitan dengan materi serta menghindari menggunakan satu buku dalam pembelajaran.

b). Keaktifan siswa dalam bertanya tentang materi yang blum jelas sudah cukup baik dengan prosentase 65,9%. Meskipun hasil ini cukup baik namun masih perlu ditingkatkan lagi yaitu dengan adanya hubungan keakraban yang dibangun guru untuk lebih dekat dengan siswa sehingga siswa tidak malu atau canggung dalam mengeluarkan pendapatnya.

3). Hasil penilaian uji kompetensi I

Secara klaksikal pembelajaran dapat dikatakan tuntas. Dengan prosentase ketuntasan 78,7% dengan nilai rata-rata 7,7. Pencapaian yang baik jika dilihat secara keseluruhan. Namun secara individu masih ada siswa yang tidak tuntas belajar yaitu sebanyak 7 orang siswa. Melihat dari kemampuan menggunakan komputer serta pengamatan keaktifan siswa seharusnya hasil tersebut dapat dimaksimalkan lagi. Karena pada dasarnya materi pokok lingkaran bukan merupakan materi yang sulit. Siswa yang tidak tuntas belajar dapat meningkatkan prestasinnya jika mendapat bimbingan lebih dari guru. Bimbingan ini dilakukan agar siswa lebih memperhatikan materi yang tersaji dalam komputer dan diberi bimbingan cara mengoperasikan komputer yang lebih baik. Selain itu

penyajian contoh soal yang bervariasi juga perlu dilakukan agar siswa tidak merasa bosan. Dengan langkah-langkah tersebut diharapkan ketuntasan belajar siswa dapat mencapai hasil yang maksimal.

### **Siklus II**

Siklus II dilaksanakan 2 (dua) kali pertemuan yang berlangsung selama 4 x 40' jam pelajaran pada tanggal 13 Januari 2010. Dengan perincian pertemuan pertama yang berlangsung selama 2 x 40' jam pelajaran dilaksanakan pada pukul 07.00 – 08.20 WIB, 15' pertama digunakan untuk persiapan pembelajaran, 50' digunakan untuk pelaksanaan pembelajaran materi lingkaran dan latihan soal dalam bentuk lembar diskusi siswa, selanjutnya 15' terakhir digunakan untuk mengadakan presentasi hasil pemecahan masalah.

Pertemuan kedua yang berlangsung selama 2 x 40' jam pelajaran dilaksanakan pada pukul 13.00-14.20 WIB, 10' pertama digunakan untuk persiapan, 55' digunakan untuk mengadakan uji kompetensi berupa soal essay, selanjutnya 15' terakhir digunakan untuk membahas soal uji kompetensi.

### **Perencanaan**

Dalam perencanaan siklus II dipersiapkan hal-hal sebagai berikut:

- 1). Menyiapkan bahan ajar dengan menggunakan program exe materi luas lingkaran.
- 2). Menyiapkan rencana pengajaran siklus II (lampiran 18 dan lampiran 19) untuk dua kali pertemuan (2 x 40 menit) dan uji kompetensi siklus II (lampiran 23).
- 3). Menyiapkan lembar observasi (terlampir) baik untuk siswa maupun untuk guru (lampiran 27, 30, 32).
- 4). Menentukan waktu atau jadwal penelitian tindakan kelas.

### **Pelaksanaan Tindakan**

Dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1). Kegiatan awal dimulai dengan menjelaskan cara pengoperasian komputer dengan bahan ajar berbasis web dan memberikan petunjuk secara khusus kepada siswa yang belum paham.

- 2). Guru memberikan apersepsi dengan memberikan gambaran mengenai luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.
- 3). Guru membagi kelas menjadi delapan kelompok hal ini dikarenakan keterbatasan fasilitas komputer pada SMP Negeri 7 Pati.
- 4). Guru meminta siswa mempelajari materi yang sudah ada dalam komputer dan memahami contoh soal yang tersedia.
- 5). Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi atau contoh soal yang belum dipahami.
- 6). Guru membagikan lembar diskusi kepada masing-masing kelompok.
- 7). Guru meminta kepada setiap siswa untuk memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah serta memeriksa kembali hasil pekerjaannya.
- 8). Guru membimbing siswa dalam kegiatan diskusi.
- 9). Guru menunjuk salah satu kelompok untuk menjelaskan hasil pemecahan masalah di depan kelas.
- 10). Guru menyimpulkan cara pemecahan masalah.
- 11). Siswa mengerjakan soal uji kompetensi yang berupa soal essay pada pertemuan kedua.

### Observasi

- 1). Hasil pengamatan kemampuan siswa dalam menggunakan komputer dengan bahan ajar berbasis web.
  - a). Kemampuan siswa dalam mengoperasikan komputer secara keseluruhan baik dengan prosentase 78,0%.
  - b). Kemampuan siswa dalam membuka program berbasis Web secara keseluruhan baik dengan prosentase 75,7%.
  - c). Kemampuan siswa dalam memahami materi dengan bahan ajar berbasis Web secara keseluruhan baik dengan prosentase 76,5%.
  - d). Kemampuan siswa dalam menutup program berbasis Web secara keseluruhan baik dengan prosentase 78,0%.
- 2). Hasil pengamatan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas.
  - a). Keaktifan siswa dalam mencari sumber belajar secara keseluruhan sudah cukup baik dengan prosentase hanya 68,1%.
  - b). Keaktifan siswa dalam bertanya tentang materi yang belum jelas secara

keseluruhan cukup baik dengan prosentase 70,4%.

- c). Keaktifan siswa dalam menjawab pertanyaan guru saat terjadi tanya jawab secara keseluruhan sangat baik dengan prosentase 85,6%.
- d). Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah secara keseluruhan cukup baik dengan prosentase 76,5%.

### 3). Hasil penilaian uji kompetensi II

Setelah siklus II selesai dilaksanakan maka diberikan tes kepada siswa sebagai tolak ukur apakah model pembelajaran yang digunakan sudah dikuasai dan dipahami siswa pada materi pokok bahasan lingkaran. Adapun hasil tes siklus II sebagai berikut:

- a). Untuk perorangan siswa yang dinyatakan tuntas belajar, yakni memperoleh nilai  $> 7,5$  ada 31 siswa (93,9%) dan sudah sesuai yang diharapkan.
- b). Siswa yang belum tuntas yakni siswa yang mendapatkan nilai  $\leq 7,5$  ada 2 siswa (6,1%).
- c). Rata-rata nilai kelas yang mencapai nilai 8,0 sudah sesuai yang diharapkan.

### 4). Hasil pengamatan kinerja guru

Dari 12 indikator penilaian kinerja guru diperoleh skor penilaian 85,4% atau dikatakan sangat baik. Hasil ini sudah sangat baik dibandingkan dengan siklus I.

### Refleksi

Guru dan peneliti mendiskusikan sejauh mana peningkatan siklus I dengan siklus II, yang hasilnya adalah sebagai berikut:

- 1). Pengamatan kemampuan siswa dalam menggunakan komputer dengan bahan ajar berbasis web. Peningkatan yang terjadi yaitu:
  - a). Kemampuan siswa dalam mengoperasikan komputer yang pada siklus I persentasennya hanya 72,7% menjadi 78,0%. Hal ini terjadi karena siswa-siswa yang mengalami kesulitan dalam membuka program diberi penjelasan secara khusus dengan pendekatan secara individual, sehingga siswa lebih paham.
  - b). Kemampuan siswa membuka program berbasis web mengalami peningkatan dari prosentase 75,0% menjadi 75,7%. Meskipun tidak signifikan tetapi merupakan suatu kemajuan yang baik.

- c). Kemampuan siswa dalam memahami materi dengan bahan ajar berbasis web mengalami peningkatan yaitu dari 71,2% pada siklus I menjadi 76,5%. Merupakan peningkatan yang cukup baik dan sesuai dengan harapan.
- d). Kemampuan siswa dalam menutup program berbasis web juga mengalami peningkatan dari 73,4% menjadi 78,0%.
- 2). Pengamatan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas pada siklus II ini mengalami peningkatan dibanding pada siklus I. Peningkatan yang terjadi sebagai berikut:
- a). Keaktifan siswa dalam mencari sumber belajar pada siklus I masih kurang baik dengan prosentase 65,1% menjadi cukup baik dengan prosentase 68,1%. Meskipun tidak signifikan tetapi merupakan suatu kemajuan yang baik. Siswa tidak lagi tergantung pada satu sumber belajar yang diberikan sekolah tetapi berusaha mencari sumber lain berupa buku-buku yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.
- b). Keaktifan siswa dalam bertanya tentang materi yang belum jelas yang pada siklus I persentasennya hanya 65,9% menjadi 70,4%. Pada siklus ini siswa yang aktif bertanya lebih banyak dibandingkan pada siklus I.
- c). Keaktifan siswa dalam menjawab pertanyaan guru saat terjadi tanya jawab mengalami peningkatan yaitu dari prosentase 76,5% menjadi 85,6%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sangat respon terhadap pembelajaran sehingga mereka berebut untuk menjawab pertanyaan yang disampaikan guru.
- d). Kemampuan siswa untuk memecahkan masalah mengalami peningkatan yaitu pada siklus I hanya mencapai 73,5% menjadi 76,5%. Hal ini dapat diamati dari kecepatan dan ketepatan siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru.

### 3). Penilaian uji kompetensi II

Secara klasikal pembelajaran dikatakan tuntas. Dengan prosentase ketuntasan 93,9% dengan nilai rata-rata 8,0. Dari hasil tersebut tampak bahwa terjadi peningkatan ketuntasan

belajar dibandingkan dengan siklus I. Pada siklus II ini hanya ada dua siswa yang tidak tuntas sehingga telah sesuai harapan. Rata-rata nilai juga mengalami kenaikan meskipun tidak signifikan. Hasil tersebut dapat ditingkatkan lagi dengan meningkatkan efektifitas dan efisiensi media serta strategi belajar.

### 4). Pengamatan kinerja guru

Kemampuan dan ketrampilan guru dalam Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) terdapat peningkatan dibandingkan dengan siklus I. Dengan prosentase 75% pada siklus I menjadi 85,4%.

## PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh penerapan pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar berbasis Web dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah materi pokok lingkaran bagi siswa kelas VIII G semester II SMP Negeri 7 Pati Tahun Pelajaran 2009/2010.

Tabel 1

Siklus I	Ketuntasan	Siklus II	Ketuntasan
Kemampuan siswa dalam menggunakan komputer dengan bahan ajar berbasis Web.		Kemampuan siswa dalam menggunakan komputer dengan bahan ajar berbasis Web.	
a. Kemampuan mengoperasikan komputer.	72,7%	a. Kemampuan mengoperasikan komputer.	78,0%
b. Kemampuan membuka program berbasis Web.	75,0%	b. Kemampuan membuka program berbasis Web.	75,7%
c. Kemampuan memahami materi dengan program berbasis Web.	71,2%	c. Kemampuan memahami materi dengan program berbasis Web.	76,5%
d. Kemampuan menutup program berbasis Web	73,4%	d. Kemampuan menutup program berbasis Web	78,0%
Rata-rata Prosentase	73,14%	Rata-rata Prosentase	77,49%

Meningkatnya kemampuan siswa menggunakan komputer dalam pembelajaran berbasis Web dapat dilihat pada Tabel 1. Dengan prosentase rata-rata nilai kemampuan siswa pada siklus I mencapai 73,14% menjadi 77,49% pada siklus II, hal ini dapat dilihat pada hasil analisis pengamatan terhadap kemampuan siswa menggunakan komputer, bahwa siswa semangat untuk belajar dengan menggunakan komputer

Tabel 2

Siklus I	Ketuntasan	Siklus II	Ketuntasan
Keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas.		Keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas.	
a.Keaktifan dalam mencari sumber belajar.	65,1%	a.Keaktifan dalam mencari sumber belajar.	68,1%
b.Keaktifan dalam bertanya tentang materi yang belum jelas.	65,9%	b.Keaktifan dalam bertanya tentang materi yang belum jelas.	70,4%
c.Keaktifan dalam menjawab pertanyaan guru.	76,5%	c.Keaktifan dalam menjawab pertanyaan guru.	85,6%
d.Kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.	73,5%	d.Kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.	76,5%
Rata-rata Prosentase	70,66%	Rata-rata Prosentase	74,83%

Meningkatnya keaktifan siswa dapat dilihat pada Tabel 2. Dengan prosentase rata-rata nilai keaktifan siswa pada siklus I mencapai 70,66% menjadi 74,83% pada siklus II, meskipun tidak begitu signifikan tetapi tetap merupakan suatu kemajuan yang baik. Hal ini dapat dilihat pada hasil analisis pengamatan terhadap keaktifan siswa, bahwa siswa semangat untuk belajar karena siswa yang hadir dalam mengikuti pelajaran mencapai 100%.

Tabel 3

Siklus I	Ketuntasan	Siklus II	Ketuntasan
Uji Kompetensi I		Uji Kompetensi I	
a. Rata-rata	7,7	a. Rata-rata	8,0
b. Siswa yang tidak tuntas	7	b. Siswa yang tidak tuntas	2
c. Siswa yang tuntas	26	c. Siswa yang tuntas	31
d. Ketuntasan secara klaksikal	78,7%	d. Ketuntasan secara klaksikal	93,9%

Meningkatnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dapat dilihat dari

Tabel 3 di atas, ditandai dari 33 siswa terdapat siswa yang tidak tuntas 7 siswa di siklus I menjadi 2 siswa pada siklus II, sedangkan siswa yang tuntas belajar yaitu 26 siswa menjadi 31 siswa. Terjadi peningkatan kemampuan kognitif siswa dengan ditandai prosentase ketuntasan belajar klaksikal 78,7% menjadi 93,9% dan ketuntasan rata-rata kelas dari 7,7menjadi 8,0 meskipun tidak signifikan tetapi tetap merupakan suatu kemajuan yang baik. Hasil evaluasi tersebut, bila ditinjau dari keberhasilan penelitian siswa kelas VIII G SMP Negeri 7 Pati telah berhasil dengan mengacu dengan indikator keberhasilan yang ditetapkan bahwa ketuntasan belajar klaksikal sebesar 75% dengan nilai rata-rata kelas mencapai 7,5.

Tabel 4

Siklus I	Ketuntasan	Siklus II	Ketuntasan
Kinerja guru	75,0%	Kinerja guru	85,4%

Peningkatan kinerja guru dalam proses pembelajaran materi pokok lingkaran dengan menerapkan bahan ajar berbasis Web untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dapat dilihat pada Tabel 4. Dari siklus I ke siklus II sebesar 10,4% yaitu dari 75% menjadi 85,4%. Dalam pengajaran, guru sudah baik dalam kinerjanya, karena materi yang disampaikan dapat dipahami siswa, ketrampilan guru dalam mengembangkan dan menjelaskan dengan menggunakan bahan ajar berbasis Web juga sudah baik, pertanyaan yang digunakan sudah bervariasi, soal yang diberikan sesuai dengan indikator dan dalam mengambil kesimpulan sudah mencakup semua materi. Guru memotivasi siswa untuk belajar dan dapat menciptakan siswa menjadi lebih aktif. Hal ini karena dalam pembelajaran siswa ikut dilibatkan. Setiap pertanyaan siswa mampu dijawab dengan benar dan baik oleh guru dan bila ada siswa yang mengalami kesulitan guru selalu membimbingnya.

Hasil penelitian ini didukung dari penelitian Sutiarmo yang menyatakan bahwa prestasi belajar siswa yang diajarkan dengan pemecahan masalah lebih baik daripada prestasi belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional. (<http://www.curikki.org/xwiki/bin/coll-zahra>)

chairani/problem solving, diakses pada 13 Februari 2010).

Selain itu hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan John Dewey yang menyatakan strategi pembelajaran pemecahan masalah adalah strategi memimpin agar mengajar dengan menghadapkan siswa kepada masalah yang harus dipecahkan dalam rangka mencapai tujuan instruksional. (djamarah. Strategi Pembelajaran. 2002).

Hasil penelitian inipun sesuai dengan pernyataan dari Munir yang menyatakan pembelajaran yang berbasis Web dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk menumbuhkan pemikiran pemikiran reflektif, dan membantu perkembangan serta keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. ([http://astutiaminwordpress.com/penggunaan\\_information\\_communication\\_technology\\_dalam\\_pembelajaran](http://astutiaminwordpress.com/penggunaan_information_communication_technology_dalam_pembelajaran), diakses pada 14 Februari 2010).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa melalui penerapan pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar berbasis Web dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah materi pokok lingkaran pada siswa kelas VIII G semester II SMP Negeri 7 Pati tahun ajaran 2009/2010. Hal ini dapat ditunjukkan oleh:

1. Ketuntasan belajar siswa yang semula 26 siswa menjadi 31 siswa, skor rata-rata 7,7 dengan prosentase ketuntasan 78,7% menjadi skor rata-rata 8,0 dengan prosentase 93,9%.
2. Kemampuan siswa menggunakan komputer dalam pembelajaran berbasis Web dengan prosentase rata-rata nilai kemampuan siswa dari 73,14% menjadi 77,49%.
3. Keaktifan siswa dengan prosentase rata-rata nilai keaktifan siswa dari 70,66% menjadi 74,83%.
4. Kualitas mengajar guru yang semula mencapai prosentase 75% berubah menjadi 85,4%

### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan refleksi yang telah diuraikan di atas, maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Guru mata pelajaran matematika hendaknya lebih kreatif dalam memanfaatkan media

pembelajaran khususnya media komputer agar matematika lebih menyenangkan dan menarik untuk dipelajari.

2. Pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis Web dapat menjadi alternatif untuk mengajarkan materi matematika kepada siswa sehingga menjadi lebih menarik dan mudah dipahami serta dapat meningkatkan ketrampilan berpikir siswa dalam memecahkan masalah.
3. Pembelajaran matematika dengan bahan ajar berbasis Web perlu disosialisasikan di sekolah-sekolah baik tingkat pertama maupun menengah, khususnya pada sekolah-sekolah yang memiliki fasilitas lengkap dalam hal ini laboratorium komputer.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zaenal. 1991. *Evaluasi Instruksional Prinsip-Teknik-Prosedur*. Bandung: PT Reyasa Rosidakarya
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dahar, Ratna Wilis. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Bandung: Erlangga
- Darsono, Max, dkk. 2001. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: CV, IKIP Semarang Press
- Dimiyati, Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Hadi, Samsul. 2007. *Aplikasi Matematika Untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Yudhistira.
- Hamalik, Oemar. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Herman, Hudoyo. 1990. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Malang: IKIP Malang
- Jihad, Asep dkk. 2008. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Prees
- Rohani, Ahmad. 1997. *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta

- Ruseffendi E.T. 1989. *Pendidikan Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta
- Tim Penyusun. 1989. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta
- Warjana, dkk. 2009. *Membuat Bahan Ajar Berbasis Web dengan eXe*. Jakarta: Gramedia
- (Koesnandar, Ade. 2008. *Pengembangan Bahan Belajar Berbasis Web*. <http://www.teknologipendidikan.net/pengembangan-bahan-belajar-berbasis-web/2009/06/03>).
- (Wikipedia.2009.*Komputer*.[http://id.wikipedia.org/wiki/Program\\_Komputer/](http://id.wikipedia.org/wiki/Program_Komputer/) 2009/06/03)

## PERAN KETRAMPILAN AGAMA DALAM MENINGKATKAN POTENSI SISWA BERIDENTITAS ISLAMI

**Muji Purnomo, S.Sos**  
Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Pati

### ABSTRAK

*Objective of this research found the role of Religion Skill in the increasing student potency with Islamic identity. Research method used quantitative description approach. Collecting datas used queatinnnaire and interview. The sample was taken by random sampling technique. The result of this research describe that the most respondents have answered Riligion Skill is very interesting, it infulences of habbits and religion kwnnowledge. Time allocation is still lacking, while the learning and material is interesting for respondents. The conclusion of this researh is religion skill increasing sudent potency with Islamic identity.*

**Keywords** :*Religion Skill, Potency, Student, Islamic Identity*

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui peran Ketrampilan Agama dalam meningkatkan potensi siswa beridentitas Islam. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan wawancara. Tehnik pengambilan sampel menggunakan random sampling. Hasil penelitian banyak responden menjawab bahwa Ketrampilan Agama sangat menarik, mempengaruhi tingkah laku dan pengetahuan agama. Alokasi waktu masih kurang, sedang pengajarannya dan materi menarik bagi responden. Kesimpulan ketrampilan Agama meningkatkan potensi siswa beridentitas Islam.

**Kata Kunci** : Ketrampilan Agama, Potensi, Siswa, Identitas, Islami

### PENDAHULUAN

Perkembangan jaman yang begitu pesat tentu membawa berbagai macam perubahan sosial di dalam masyarakat. Apalagi dengan berkembangnya tehnologi informasi dan komunikasi sebagai faktor pendorong globalisasi sebagai sesuatu hal yang tidak bisa lagi kita bendung. Globalisasi membawa dampak positif dan juga dampak negatif. Dampak positifnya kita bisa mengakses informasi dengan sangat cepat dan mudah. Tetapi ada dampak negatifnya juga yakni lunturnya nilai-nilai budaya lokal sebagai akibat terjangan dari budaya luar. Generasi muda sekarang banyak yang mulai melupakan budaya lokal dan lebih menyukai budaya luar negeri. . Remaja yang hidup di zaman yang bergerak sangat cepat dengan adanya kemajuan tehnologi informasi mengakibatkan derasnya informasi yang menawarkan berbagai pilihan dan nilai-nilai baru bagi mereka. Perkembangan arus informasi inilah yang juga mempengaruhi proses pencarian jati diri dan potensi yang mereka miliki.

Salah satu dampak negatif bagi remaja akibat perubahan zaman yang cepat adalah timbulnya kenakalan remaja. Tingginya angka kenakalan remaja di Indonesia cukup mengawatirkan. Menurut Data Biro Statistik

Universitas Gajah Mada (UGM) Yogyakarta, 5 provinsi di Indonesia yang memiliki angka kenakalan remaja yang tinggi adalah Provinsi Sumatera Utara, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Pada kelima provinsi tersebut seringkali timbul tindakan kekerasan yang diekspresikan dengan cara menyakiti diri sendiri dan orang lain. Hal ini dapat menjadi konflik yang lebih luas, baik di dalam maupun antar masyarakat dan negara.

Melihat fenomena tersebut, PMI bekerja sama dengan Lembaga Center for Public Mental Health (CPMH) melakukan studi awal (*assessment*) mengenai kondisi psikososial remaja di Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur yang melibatkan sejumlah 1.200 pelajar SMU di wilayah tersebut dengan rentang waktu Desember 2010-Februari 2011. Dari hasil *asesmen* tersebut, PMI mendapat kesimpulan bahwa lebih dari 65% remaja memiliki masalah di keluarga seperti masalah keuangan, masalah perceraian orang tua dan anggota keluarga meninggal. Hal tersebut akan berdampak pada banyaknya permasalahan yang timbul, seperti penyalahgunaan alkohol, obat-obatan, dan senjata, ketidaksetaraan gender, diskriminasi dan pengucilan, kekerasan terhadap norma-norma budaya, kemiskinan dan

kesenjangan akses ekonomi, lemah atau tidak adanya sistem pendukung, dan toleransi terhadap penyalahgunaan kekuasaan. ([www.pmi.or.id](http://www.pmi.or.id))

Berdasarkan data yang dihimpun dari Suara Merdeka.com data kasus kekerasan anak yang ditangani LPA DIY diawal tahun 2012, di DIY angka tertinggi adalah kekerasan pengasuhan 13, disusul kekerasan pencurian 11, kekerasan seks 10, kekerasan fisik 8 dan baru kekerasan psikis 3 dan narkoba 1 kasus. Menurut Nyadi Kasmorejo berdasarkan data yang ada di lembaga Yayasan Sayap Ibu Yogyakarta kasus kekerasan terhadap anak di DIY sudah tinggi. Dikatakan, Bantul menduduki angka cukup tinggi, seperti kasus nikah usia dini. Dijelaskan hingga Februari tahun 2012 terdapat 135 kasus, disusul kemudian Sleman, Kota dan Kulonprogo jauh dibawah Bantul dan Gunung Kidul ada 145 kasus.

Kasus-kasus di atas merupakan suatu sinyal bahwa pendidikan karakter bagi siswa mutlak diperlukan. Dalam hal ini pendidikan agama sebagai bagian dari pendidikan karakter mutlak ditanamkan guna membentuk kepribadian anak yang berakhlakul karimah. Agama sebagai pondasi utama di dalam pembentukan identitas diri manusia agaknya mulai terlupakan karena tuntutan hidup yang semakin tinggi yang membuat orang tua atau keluarga sibuk berkutat dalam masalah pemenuhan kebutuhan ekonomi.

Islam sebagai agama dengan pemeluk mayoritas di Indonesia tentunya memiliki peran yang seharusnya lebih besar dalam pengembangan karakter manusia Indonesia. Tingginya tingkat kenakalan anak seperti halnya data di atas menandakan perlunya lagi agama ditekankan pada pendidikan anak. Islam seharusnya tidak hanya sekedar teori atau mata pelajaran semata namun yang lebih penting adalah bagaimana pengaplikasian ajaran Islam dalam kehidupan sehari-hari. Madrasah Aliyah Negeri 1 Pati sebagai sekolah yang berbasis Islam memiliki tanggung jawab yang besar bagi pembentukan karakter siswa yang Islami. Hal ini ditunjukkan dengan struktur kurikulum di MAN 1 Pati selain berisi mata pelajaran umum juga ditambah dengan materi ilmu agama. Untuk menjawab tantangan jaman yang semakin kompleks maka MAN 1 Pati mengalokasikan mata pelajaran muatan lokal Ketrampilan Agama yang diajarkan ke siswa. Mata pelajaran ini lebih menekankan bagaimana tuntutan praktis dalam ibadah Islam. Diharapkan muatan lokal ini bisa meningkatkan potensi

spiritual siswa dan menguatkan jati diri mereka selaku muslim.

Berdasar latar belakang di atas maka penulis mengambil judul Peran Ketrampilan Agama dalam Mengembangkan Potensi Siswa Beridentitas Islami dengan rumusan masalah bagaimana peran Ketrampilan Agama dalam meningkatkan potensi siswa beridentitas Islami. Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui peran Ketrampilan Agama dalam meningkatkan potensi siswa beridentitas Islami. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan masukan kepada pihak-pihak yang terkait khususnya lembaga pendidikan, lembaga agama dan lainnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran Ketrampilan Agama dalam mengembangkan potensi siswa yang beridentitas islami. Tempat penelitian ini adalah MAN 1 Pati. Alasan dipilihnya madrasah ini sebagai tempat penelitian karena siswa madrasah adalah termasuk generasi penerus bangsa di masa datang. Waktu penelitian dilaksanakan tanggal 6 sampai dengan 15 Januari 2014.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yakni untuk mendeskripsikan sejumlah variabel yang berkenaan dengan masalah dan unit yang diteliti. Secara kuantitatif berarti bersifat mengumpulkan data yang dapat diukur.

Populasi adalah merupakan objek penelitian secara keseluruhan (Priyono T, 2012) Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Pati tahun pelajaran 2013/2014 sebanyak 410 siswa. Sampel diambil dengan menggunakan random sampling artinya pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan jumlah sampel 30 siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode angket dan metode wawancara. Kuesioner dipakai untuk nmenyebut metode maupun instrumen. Jadi dalam menggunakan metode angket atau kuesioner instrumen yang dipakai adalah angket atau kuesioner. Angket dalam penelitian ini memuat pertanyaan – pertanyaan tentang peran Ketrampilan Agama dalam meningkatkan potensi siswa beridentitas Islami. Pertanyaan dalam angket ini dibuat dalam bentuk pilihan ganda dengan pilihan jawaban yang sudah disediakan.

Sebagai pendukung data angket. wawancara dilakukan kepada peserta didik yang

telah mengisi angket untuk memperkuat hasil penelitian. Metode wawancara yang digunakan adalah wawancara bebas.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pelajaran Ketrampilan Agama merupakan muatan lokal yang diajarkan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Pati. Mata pelajaran ini diberikan di semua jenjang mulai dari kelas X sampai kelas XII. Alokasi waktunya adalah satu jam pelajaran perminggunya. Semester gasal tahun pelajaran 2013/2014 mata pelajaran ini diampu dua orang guru yakni Drs. Saiful Islam dan Drs. H. Khoiron, M.Ag.

Penilaian Ketrampilan Agama menyangkut dua aspek yakni psikomotorik dan afektif. Adapun materi Ketrampilan Agama meliputi :

### 1. Hafalan surah-surah pendek

Materi ini mengajarkan menghafal surah-surah pendek di Juz Amma supaya bisa digunakan khususnya dalam salat.

### 2. Wirid

Materi ini mencakup wirid atau dzikir sesudah salat fardlu ditambah dengan doa sesudah salat

### 3. Salat-salat sunah

Siswa diajarkan salat sunah semisal salat dhuha, salat sunah rawatib diikuti dengan niatnya

### 4. Doa-doa

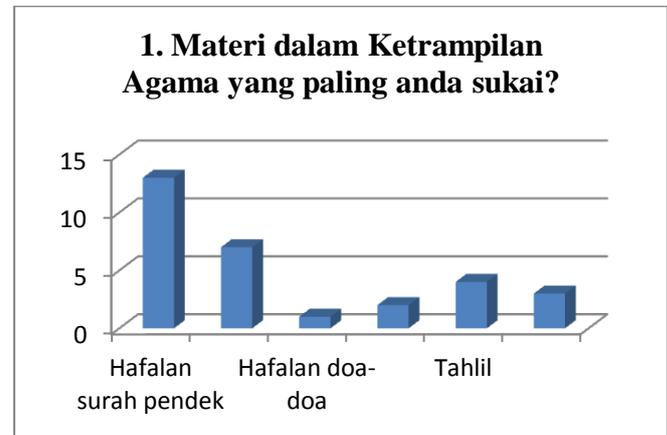
Materi ini siswa diajari doa-doa sesuai dengan kegunaannya masing-masing.

### 5. Baca Tulis Qur'an

Siswa diajari tentang bagaimana membaca dan menulis Qur'an secara baik dan benar. Hal ini diajarkan karena masih ada siswa MAN 1 Pati yang belum menguasainya.

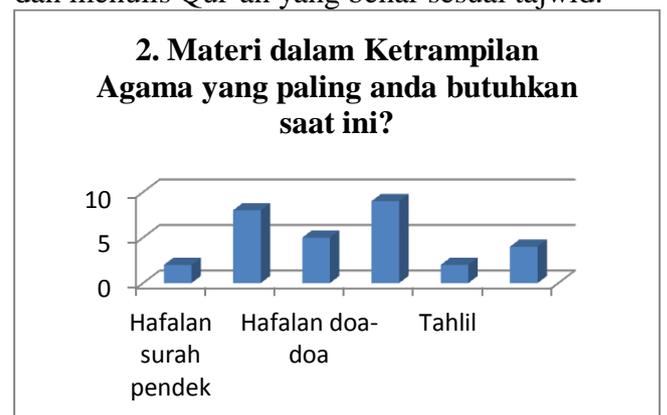
### 6. Tahlil

Pada materi ini siswa diajarkan menghafalkan tahlil dan doa sehingga diharapkan di masyarakat mereka bisa memimpin dan mengikuti tahlil yang biasa dibaca saat acara tertentu.



**Grafik 1 Angket Nomor 1**

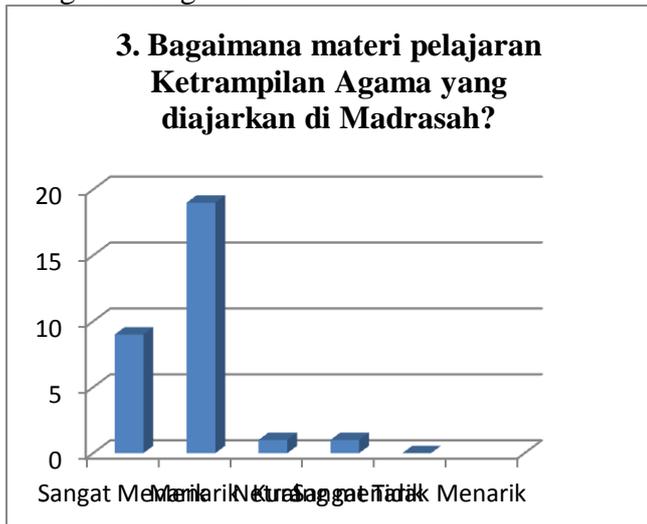
Berdasarkan angket di atas dihasilkan jawaban hafalan surat pendek sekitar 13 responden atau sekitar 43,3 %, baca tulis Al Quran 7 responden (23,3%), sedangkan sisanya memilih lainnya. Hal ini menunjukkan siswa paling suka dengan menghafal surah pendek dan baca tulis Quran. Siswa yang memilih hafalan surah pendek sebagai hal yang mereka sukai karena bisa mengetahui asal-usul datangnya surah tersebut sehingga bisa menambah pengetahuan mereka. Selain itu mereka bisa mengetahui makna dari ayat dalam surah tersebut. Siswa yang menjawab baca tulis Qur'an memberikan alasan bahwa mereka bisa lebih mengerti bagaimana membaca dan menulis Qur'an yang benar sesuai tajwid.



**Grafik 2 Angket Nomor 2**

Berdasarkan hasil angket nomor 2 diperoleh jawaban yang cukup merata. Wirid dipilih sekitar 9 responden (30%) sedangkan baca tulis Qur'an dipilih 8 responden (26,6%). Responden menyatakan wirid sangat mereka butuhkan terutama untuk seusai salat fardlu. Sedangkan yang memilih baca tulis Al Quran menyatakan bahwa Quran sebagai kitab suci harus dibaca dengan prosedur yang benar. Hal ini dirasakan responden yang menyatakan bahwa penguasaan mereka akan baca tulis Quran masih

kurang. Hal ini tentu mendesak untuk diperbaiki sesegera mungkin.



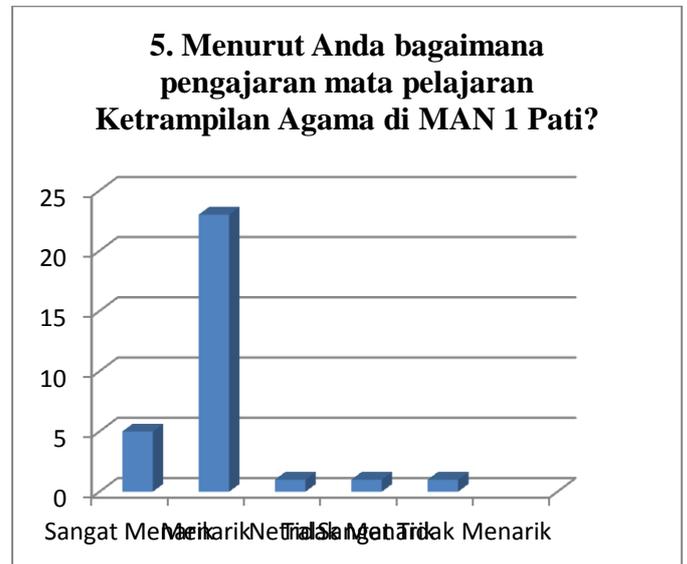
Grafik 3 Angket Nomor 3

Angket No 3 yang menanyakan bagaimana materi pelajaran ketrampilan Agama. Mayoritas responden menyatakan menarik sekitar 19 responden (63,3%). Hal ini dikarenakan materi pelajaran Ketrampilan Agama bersifat praktis sehingga sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari.



Grafik 4 Angket No 4

Angket ini menanyakan tentang pendapat responden kalau Ketrampilan Agama di uji tertulis. Hasil angket cukup bervariasi antara yang memilih perlu dengan yang netral dan tidak perlu. 60 % responden menyatakan bahwa perlu ketrampilan Agama di uji tertulis karena bagi mereka materi dalam pelajaran ini begitu penting. 20% masih bimbang dengan menjawab netral dan 16,6 % menjawab tidak perlu karena menambah beban saat tes.



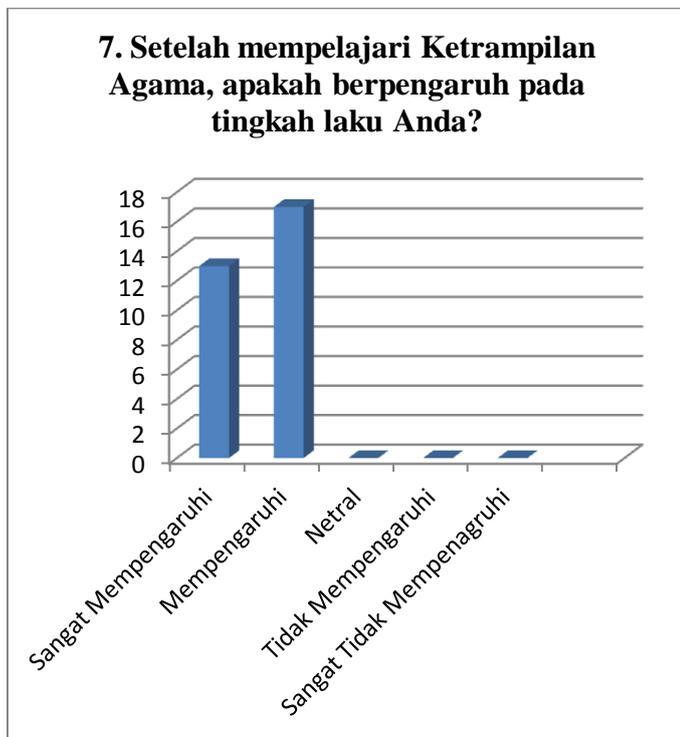
Grafik 5 Angket Nomor 5

Hasil angket menyatakan 28 responden (93%) menjawab penyampaian materi sudah menarik. Hal ini didasari bahwa bentuk penyampaian dalam bentuk praktek sangat disukai siswa. Pengajar dengan kompetensi dan metode yang tepat dirasakan responden sehingga jawaban yang banyak muncul adalah menarik.



Grafik 6 Angket Nomor 6

Mayoritas responden menyatakan durasi pelajaran yang hanya 1 x 45 menit dirasa kurang bagi mereka. 21 responden (70%) menyatakan bahwa waktu satu jam pelajaran kurang karena banyak materi yang belum tersampaikan. Padahal menurut mereka materi Ketrampilan Agama penting untuk beribadah sehari-hari.



Grafik Nomor 7 Angket Nomor 7

Semua responden menyatakan bahwa ketrampilan Agama mempengaruhi terhadap tingkah laku mereka. Mereka menyatakan dengan belajar Ketrampilan Agama maka mengetahui tentang manfaat ibadah sehingga berpengaruh dalam tingkah laku mereka. Dengan mengetahui manfaat materi Ketrampilan Agama responden sadar akan pentingnya beribadah meski pelaksanaannya disesuaikan dengan kemampuan mereka.



Grafik Nomor 8 Angket Nomor 8

Semua responden menyatakan setelah mereka belajar Ketrampilan Agama akan berpengaruh terhadap pengetahuan keagamaan mereka. Hal ini dikarenakan responden bertambah tahu terhadap agama Islam karena mereka diajarkan tentang tata cara ibadah yang bersifat praktis. Materi Ketrampilan diajarkan ke siswa sehingga dapat diketahui potensi siswa khususnya pada hal spiritual. Siswa yang memiliki potensi bidang keagamaan yang tinggi nantinya diarahkan pada kegiatan yang diadakan di MAN seperti shalawat rebana, qiro'ah atau aktif di kegiatan keagamaan lainnya. Sedangkan bagi siswa yang kurang menguasai maka akan dilatih supaya menguasai ketrampilan dasar dalam beribadah seperti baca tulis Qur'an, wirid, dan sebagainya. Hal ini tentunya akan mewujudkan siswa yang beridentitas Islam atau berakhlakul karimah.

## KESIMPULAN

Mata Pelajaran Ketrampilan Agama berperan meningkatkan potensi siswa khususnya dalam pengetahuan praktis agama dengan pemberian materi-materi yang bersifat aplikatif. Siswa yang berpotensi nantinya akan diarahkan ke arah kegiatan keberagaman sedangkan yang masih kurang akan ditingkatkan supaya potensi bidang spiritualnya bertambah baik.

Ketrampilan Agama bertujuan akhir membentuk siswa beridentitas Islami sebagai muslim. Siswa yang belajar di MAN 1 Pati diharapkan menguatkan identitas ke-Islamannya dengan dibekali materi ibadah yang bersifat praktis lewat mata pelajaran muatan lokal Ketrampilan Agama.

## SARAN

1. Perlu ditambah durasi jam mengajarnya atau ditambahkan pada kegiatan ekstra sehabis jam pelajaran.
2. Metode mengajar diharapkan bisa lebih variatif dan komunikatif terutama agar menarik minat siswa.
3. Perlu ada kegiatan terjun ke masyarakat sekitar madrasah untuk melatih dan mendekatkan siswa dan memotivasi siswa untuk belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

Frutz Damanik. 2007. *Seribu Pena Sosiologi SMA-MA X*. Jakarta : Erlangga.

Ishomudin. 2005. *Sosiologi dalam Islam*. Malang : UMM Press.

James A. Black. 2001. *Metode dan Masalah Penelitian Sosial*. Bandung : Refika Aditama.

Masri Singarimbun. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta : LP3ES.

Priyono T. 2012. *Sosiologi Kelas XII*. Sidoharjo : Masmmedia.

Saekan Muchith. 2013. *Pelajar dalam Bahaya*. Yogyakarta : Idea Press.

Soerjono Soekanto. 1990. *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta : Rajawali Pers.

Kantor Pembinaan dan Pengembangan Bahasa,  
Kamus Besar Bahasa Indonesia, Jakarta

Sumber Internet :

[www.definisi.org](http://www.definisi.org)

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

[www.pmi.or.id](http://www.pmi.or.id)

[http://id.wikipedia.org/wiki/Potensi\\_diri](http://id.wikipedia.org/wiki/Potensi_diri)

[www.dahliafridayanti.blogspot.com](http://www.dahliafridayanti.blogspot.com)

## RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU DAN PENGONTROL HIDUP/MATI PERALATAN LISTRIK MEMANFAATKAN JARINGAN INTERNET BERBASIS *CLIENT SERVER*

**Eko Wahyuning Pamungkas, ST.MT.**

Kejuruan Refrigeration - Balai Besar Latihan Kerja Industri Medan,  
eko.w.pamungkas@gmail.com

### ABSTRAK

*The bustle of the work, sometimes make people forget about the condition of the house when they left to go to work. Electrical equipment such as air conditioning, lighting and other equipment room sometimes forget to be checked whether it is still alive or has been turned off. By utilizing the internet and web technologies as a transmission, allowing the monitor to make electrical appliances away from history. Data security and data access becomes an important factor in monitoring and controlling electrical appliances via website, using client server network is an appropriate choice. Results are expected to create electrical equipment control system remotely utilizing effective Internet media and also efficient.*

**Keywords** : *Internet, Client Server, Website*

Kesibukkan terhadap pekerjaan terkadang membuat orang melupakan kondisi rumah ketika ditinggal pergi untuk bekerja. Peralatan listrik seperti AC, lampu ruangan dan peralatan lain terkadang lupa untuk diperiksa apakah masih dalam keadaan hidup atau sudah dimatikan. Dengan memanfaatkan media internet dan teknologi web sebagai suatu transmisi, memungkinkan untuk membuat alat pemantau peralatan listrik dari jarak jauh. Keamanan data dan akses data menjadi faktor penting dalam pemantau dan pengontrolan peralatan listrik via website, pemanfaatan jaringan client server merupakan suatu pilihan tepat. Hasil yang diharapkan dapat menciptakan sistem kontrol peralatan listrik jarak jauh memanfaatkan media internet yang efektif dan juga efisien.

**Kata Kunci** : *Internet, Client Server, Website*

### PENDAHULUAN

Penduduk Indonesia di kota-kota besar seperti Jakarta, banyak menghabiskan waktu dari pagi hingga malam hari untuk bekerja. Kesibukan terhadap pekerjaan, terkadang membuat mereka melupakan kondisi rumah ketika ditinggal pergi untuk bekerja. Peralatan listrik seperti AC, lampu ruangan dan peralatan lain terkadang lupa untuk diperiksa apakah masih dalam keadaan hidup atau sudah dimatikan. Akan sangat berguna apabila ada suatu perangkat yang dapat memantau sekaligus mengendalikan hidup matinya peralatan listrik dari jarak jauh.

Di lain pihak, perkembangan teknologi internet saat ini menyebabkan proses penyebaran dan pertukaran informasi dapat dilakukan dengan cepat secara global tanpa ada batasan waktu. Teknologi

*World Wide Web (WWW)* atau *web* sebagai salah satu jenis layanan yang disediakan oleh internet merupakan jenis layanan yang berkembang paling pesat dan paling banyak digunakan saat ini. Dengan memanfaatkan media internet dan teknologi web sebagai suatu transmisi memungkinkan membuat alat pemantau dan pengendali peralatan listrik dari jarak jauh berbasis jaringan *client-server*.

Tujuan dari jurnal ini adalah bagaimana untuk merancang dan membangun suatu alat pemantau dan pengontrol hidup/mati peralatan listrik dengan memanfaatkan jaringan internet berbasis *client-server*. Pemanfaatan jaringan *client-server* dalam sistem pemantau dan pengontrol hidup/mati peralatan listrik ini dapat mengurangi masalah kemananan, karena *user* harus memasukkan

password tiap kali ingin mengakses sistem yang ada pada jaringan tersebut.

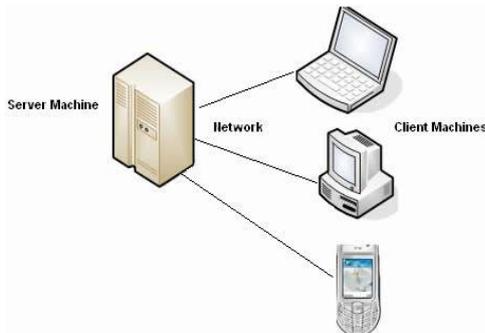
Metode penelitian dari jurnal ini adalah merancang dan membuat suatu sistem pemantau dan pengontrol peralatan listrik dengan memanfaatkan jaringan internet berbasis *client-server*. Data yang diperoleh dalam pembuatan sistem pada jurnal ini diperoleh dari internet, *textbook* dan juga jurnal lain.

**KAJIAN PUSTAKA**

**1. Jaringan Komputer Client-Server**

Tipe jaringan ini terdiri dari sejumlah komputer dengan memakai satu atau beberapa komputer yang dijadikan *server* dan dihubungkan dengan sejumlah komputer *client*.

Pada jaringan ini, komputer *server* hanya bertugas memberikan service-service seperti *database server*, *file server*, dan lain sebagainya. Sementara komputer *client* pada jaringan ini hanya memakai service-service yang diberikan oleh *server*. *File-file* yang berhubungan dengan data pribadi *server* tidak dapat diakses oleh *client*, kecuali *client* tersebut mendapatkan hak akses dari *server*.



**Gambar 1**  
Jaringan Client-Server

Jaringan *client-server* merupakan jaringan yang didesain untuk mengatur beberapa komputer secara bersamaan melalui sebuah *server*. Semua komputer dalam mengakses data, memakai program aplikasi, dan lain-lain yang berhubungan dengan komputer *server* harus terlebih dahulu mendapatkan ijin atau hak akses dari komputer *server*.

**2. Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah *Central Processing Unit* (CPU) yang disertai memori serta sarana *input/output* dan dibuat dalam bentuk *chip*. Mikrokontroler AT89S51 merupakan salah satu

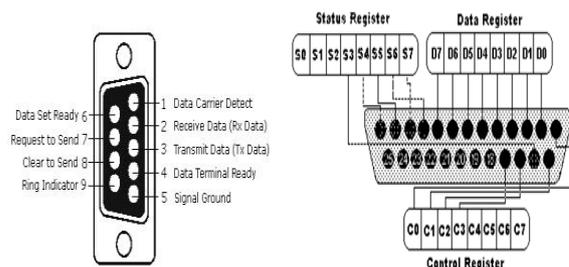
keluarga dari MCS-51 keluaran dari Atmel. Jenis mikrokontroler ini pada prinsipnya dapat digunakan untuk mengolah data per bit atau pun data 8 bit secara bersamaan.

Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan secara bertahap. Maksudnya, pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi yang mana tiap instruksi itu dijalankan secara bersamaan atau berurutan. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut:

- Sebuah CPU 8 bit
- Osilator internal dan rangkaian pewaktu
- RAM internal 128 byte.
- Flash memori 4Kbyte
- Lima buah jalur interupsi ( dua buah interupsi eksternal dan tiga buah interupsi internal)
- Empat buah *programmable port* I/O yang masing-masing terdiri dari delapan buah jalur I/O
- Sebuah port serial dengan kontrol *serial full duplex*.

**3. Komunikasi Data Serial**

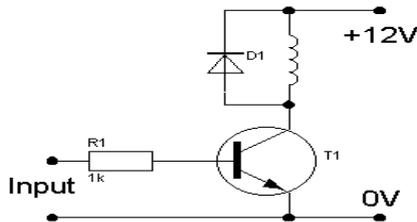
Pada dasarnya ada dua jenis komunikasi data serial, yaitu komunikasi data serial sinkron dimana pengiriman *clock* dilakukan secara bersamaan dengan data serial dan komunikasi data serial asinkron dimana pengiriman *clock* dilakukan secara dua tahap, yaitu saat data dikirimkan dan saat data diterima. RS232 pada komputer mempunyai dua jenis konektor, yaitu konektor dengan 25 pin atau sering disebut dengan *DB-25 Connector* dan konektor dengan 9 pin atau sering disebut dengan *DB-9 Connector*. Pada dasarnya hanya 3 pin yang terpakai, yaitu pin pengirim, penerima dan *ground*. Perlu diperhatikan bahwa dalam pengiriman data serial semakin jauh jarak kirim maka kemungkinan *noise* semakin besar.



**Gambar 2.**  
Konektor Serial DB-9 dan DB-25

#### 4. Relay

Relay adalah alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk mengontrol jaringan listrik pada sebuah sistem akibat adanya perubahan rangkain lain pada sistem tersebut.

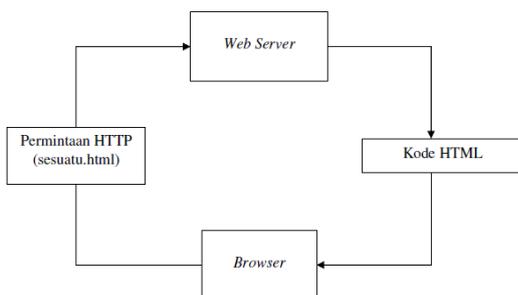


**Gambar 3.**  
Rangkaian Relay

Di dalam sebuah relay yang perlu di perhatikan adalah rangkain elektrik yang di gunakan di dalam pengontrolan *coil relay* tidak berhubungan dengan rangkain elektrik yang terhubung dengan kontak. Kontak bekerja berdasarkan gerak magnet yang di timbulkan oleh coil, sehingga kedua rangkain ini terpisah antara satu dengan yang lainnya.

#### 5. Cara Kerja PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*)

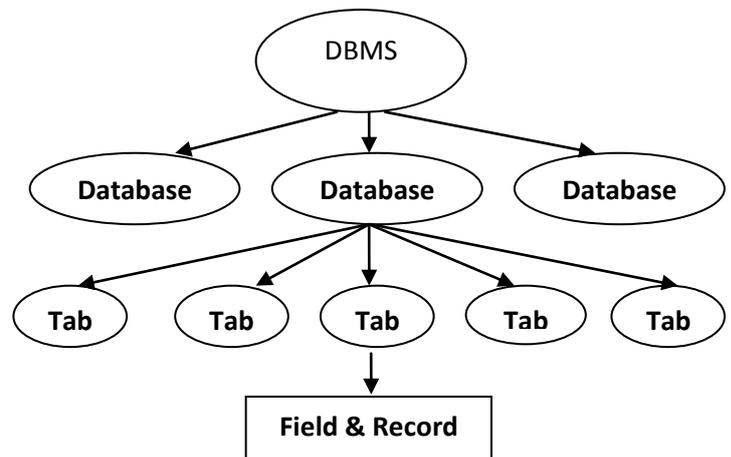
Model kerja HTML diawali dengan permintaan suatu halaman web oleh *browser*. Berdasarkan URL (*Uniform Resource Locator*) atau dikenal dengan sebutan alamat Internet, *browser* mendapatkan alamat dari *web server*, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *web server*. Informasi yang disampaikan ke *web server* antara lain adalah nama *browser*, versinya, dan sistem operasinya. Selanjutnya, *web server* akan mencari berkas yang diminta dan memberikan isinya ke *browser*. *Browser* yang mendapatkan isinya segera melakukan proses penerjemahan kode HTML dan menampilkannya ke layar pemakai seperti Gambar 4.



**Gambar 4.**  
Skema HTML

#### 6. Database

*Database* dapat diartikan sebagai suatu bentuk penyimpanan informasi yang terpusat agar data-data atau informasi yang ada di dalamnya mudah dicari, dikelola dan digunakan kembali. *Database* dapat dianggap sebagai suatu lemari arsip, dimana arsip yang ada didalamnya dapat digunakan kembali dan mudah dicari karena biasanya sudah diurutkan berdasarkan urutan nama arsipnya. Adapun hierarki *database* ditunjukkan melalui Gambar 5 berikut:



**Gambar 5.**  
Hierarki Database

#### METODE PENELITIAN

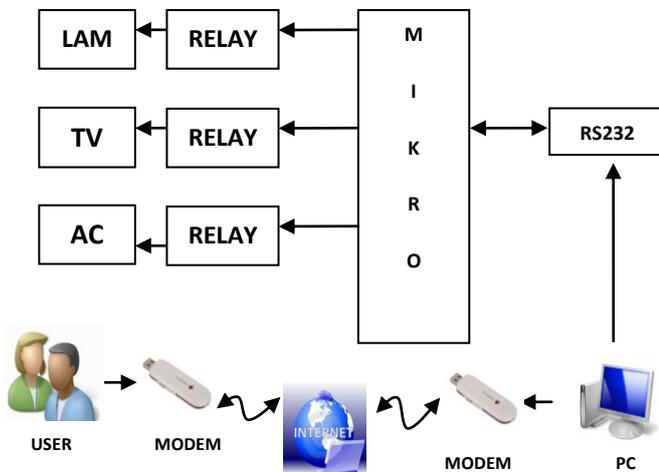
##### A. Gambaran Sistem

Komputer yang terdapat pada *server* harus dalam kondisi aktif serta *online* dalam jaringan internet. Selain itu, aplikasi pada *server* yang telah dibuat menggunakan program *visual basic* juga harus dijalankan terlebih dahulu. Pada *web client*, *user* harus mengetahui *IP server* terlebih dahulu agar dapat mengakses aplikasi yang terdapat pada *server*. Pertama-tama *user* atau *admin* yang ingin mengakses *web client* harus *login* terlebih dahulu agar dapat mengakses aplikasi. *Username* yang dapat masuk ke aplikasi pada *web client*, sudah tersimpan pada *database*. Apabila *username* yang ingin masuk ke aplikasi tidak terdapat dalam *database*, maka akses ditolak dan *user* tersebut tidak dapat masuk ke aplikasi *web client*. Pada *web client*, *admin* dapat mengakses semua aplikasi yang terdapat pada *web client*, mulai dari kontrol peralatan listrik, melihat data yang tersimpan dan juga

menambah serta menghapus *user* dari *database*.

Pada menu kontrol peralatan listrik, terdapat 3 gambar yang mewakili 3 lampu yang disimbolkan sebagai peralatan listrik yang nantinya ingin dikontrol. Lampu 1 mewakili lampu kamar, lampu 2 mewakili AC dan lampu 3 mewakili pesawat TV. Untuk mengaktifkan lampu, AC dan pesawat TV hanya tinggal melakukan klik pada masing-masing gambar, nantinya gambar tersebut akan berubah dan kondisi lampu pada replika akan berubah.

Mikrokontroler akan meneruskan perintah yang telah diterima dari *web client* dan kemudian perintah tersebut diteruskan untuk mengaktifkan relay sehingga lampu-lampu yang terdapat dalam sistem dapat aktif dan juga *non* aktif.



**Gambar 11.**  
Gambaran Sistem

**B. Persyaratan Perangkat Keras**

Beberapa persyaratan minimum perangkat keras yang harus dipenuhi dalam pembuatan jurnal ini antara lain :

- Rangkaian mikrokontroler AT89S51
- Rangkaian komunikasi serial
  - IC max232 dan konektor serial
- Rangkaian relay
- Rangkaian catu daya
- Personal Computer dengan spesifikasi Windows XP SP2, RAM 256, HDD 40 GB
- Modem Broadband 3,6 Mbps

**C. Persyaratan Perangkat Lunak**

Untuk perancangan perangkat lunak terdapat beberapa program yang digunakan untuk jurnal ini. Beberapa perangkat lunak yang diperlukan dalam pembuatan jurnal ini antara lain:

- Program yang dibutuhkan untuk membuat *interface* pada *server* antara lain :
  1. *Visual Basic 6.0* digunakan untuk membuat tampilan *interface* pada *PC server*.
  2. *MySQL* digunakan sebagai *database* pada *server*.
  3. *Koneksi MyODBC* digunakan untuk menghubungkan antara *database* dengan *visual basic* serta *website*.
  4. *Hyperterminal* digunakan untuk menguji koneksi mikrokontroler dengan *PC*.
  5. *Moblie Parter*, sebagai program yang digunakan untuk melakukan koneksi internet pada modem *broadband*.
- Program yang dibutuhkan untuk membuat *interface* pada *web client* antara lain :
  1. *Macromedia Dreamwaver CS4* berfungsi untuk mendesain *web client*.
  2. *Moblie Parter*, sebagai program yang digunakan untuk melakukan koneksi internet pada modem *broadband*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Pengujian dan Analisa Mikrokontroler**

Adapun hasil rekapitulasi dari pengukuran port *output* pada mikrokontroler adalah sebagai berikut :

**Tabel 1**

Rekap Pengukuran *Port Output* Mikrokontroler

LOGIKA	PORT	SE HARUSNYA	TER UKUR
LOGIKA 0	2.0	0	0,26
	2.1	0	0,26
	2.2	0	0,26
LOGIKA 1	2.0	5,0	4,80
	2.1	5,0	4,78
	2.2	5,0	4,79

Pada pengukuran *port output* dengan logika 0 (*Low*) mikrokontroler didapat masing – masing *port* adalah sebagai berikut, *port* 2.0 terukur 0,26 , *port* 2.1. terukur 0,26 dan dan *port* 2.2. terukur 0,26. Terdapat sedikit perbedaan hasil, yang seharusnya didapat adalah 0 namun terdapat sedikit selisih. Hal ini disebabkan oleh adanya toleransi resistor

sebesar 5%, toleransi alat ukur dan kualitas kabel serta pemasangan komponen. Sedangkan pada saat diberikan logika 1 (*High*) nilai *output* yang seharusnya didapat adalah sebesar 5V, namun hasil yang diperoleh adalah sebesar 4,80; 4,78; dan 4,79. perbedaan hasil ini disebabkan oleh keakuratan dari pengukuran dan juga alat ukur

**B. Pengujian dan Analisa Rangkaian Pengendali Peralatan Listrik**

Adapun rekapitulasi dari hasil pengukuran relay yang terdapat pada rangkaian pengendali peralatan listrik adalah sebagai berikut :

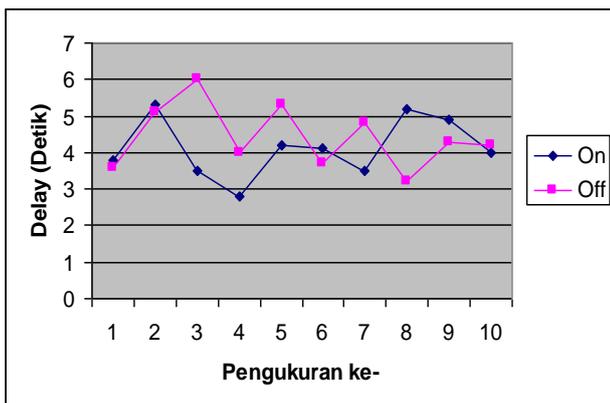
**Tabel 2.**  
Rekap Pengukuran Relay

No	Kondisi Relay	Tegangan Pada Beban	
		SEHARUSNYA	TERUKUR
1	Aktif	0 Volt	0 Volt
2	Tidak Aktif	5 Volt	4,96 Volt

Relay yang terdapat pada sistem bersifat *active low*. Pada saat transistor diberikan logika 0 maka relay akan aktif, sedangkan apabila diberikan logika 1 maka relay tidak aktif. Hal ini terbukti dengan pengukuran yang didapat, pada saat diberikan logika 1 maka relay tersebut aktif dan menghasilkan tegangan sebesar 4,96 V. Terdapat sedikit selisih antara tegangan terukur dengan tegangan seharusnya, kemungkinan disebabkan oleh fluktuasi catu daya.

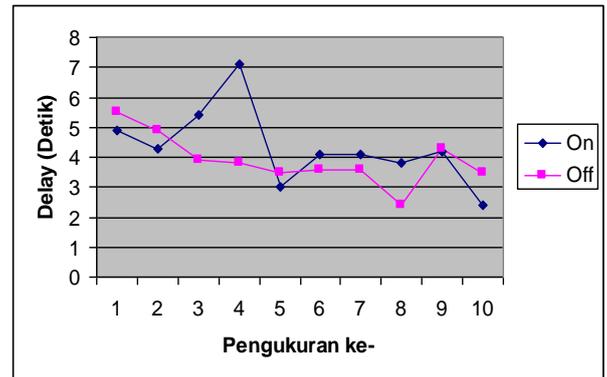
**C. Pengujian Kendali WEB**

- **Pengujian Delay Lampu 1 Pada Client**  
Adapun grafik hasil pengujian delay lampu pertama dari web client ditampilkan pada gambar 12.



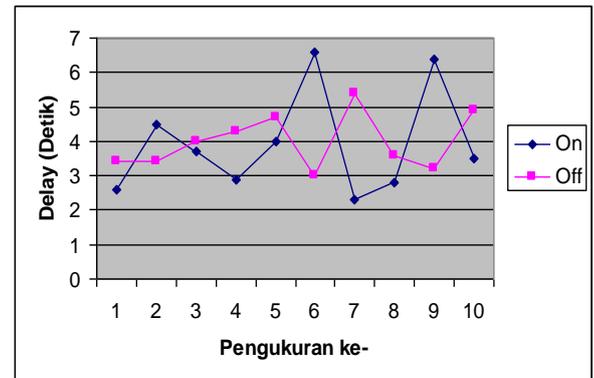
**Gambar 12**  
Pengujian Delay Pada Lampu 1

- **Pengujian Delay Lampu 2 Pada Client**  
Adapun grafik hasil pengujian delay lampu pertama dari web client ditampilkan pada gambar 13.



**Gambar 13**  
Pengujian Delay Lampu 2

- **Pengujian Delay Lampu 3 Pada Client**  
Adapun grafik hasil pengujian delay lampu pertama dari web client ditampilkan pada gambar 14



**Gambar 14**  
Pengujian Delay Lampu 3

**KESIMPULAN**

Dari perancangan dan pengujian yang sudah dilakukan pada alat pemantau dan pengontrol hidup/mati peralatan listrik memanfaatkan jaringan internet berbasis client server ini dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Rangkaian berhasil beroperasi, lampu dapat diaktifkan dan dinonaktifkan melalui jaringan internet.
2. Aplikasi pada server harus aktif sebelum diakses dari web client.
3. Delay rata-rata yang terukur pada website adalah sebesar :

lampu 1 on = 4,13 s, lampu 1 off = 4,42s  
 lampu 2 on = 4,33 s, lampu 2 off = 3,9s  
 lampu 3 on = 3,93 s, lampu 3 off = 3,99s

Wisawakarma, Komang. 2009. *Membuat Katalog Online dengan PHP & CSS*. Yogyakarta : Penerbit LOKOMEDIA.

Delay yang timbul pada pengujian dipengaruhi oleh koneksi jaringan internet. Semakin cepat koneksi internet yang digunakan, maka delay yang timbul akan semakin kecil dan semakin lambat koneksi yang digunakan, delay yang timbul akan semakin besar.

## DAFTAR PUSTAKA

Budiharto, Widodo. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta: Elek Media Komputindo.

Eko Putra, Agfianto. 2003. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori Dan Aplikasi Edisi 2*. Yogyakarta: Gaya Media.

Iswanto. 2009. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AT90S2313 dengan BASIC Compiler*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Kurniawan, Wiharsono. 2007. *Jaringan Komputer*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Mangkulo, Hengky Alexander. 2003. *Membangun Sistem Database dengan Visual Basic 6.0 dan Access 2000*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

Sadikin, Nanang. 2009. *MASTERING VPN CLIENT ACCESS DI WINDOWS SERVER 2008*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Sugeng, Winarno. 2006. *Jaringan Komputer dengan TCP/IP*. Bandung : Penerbit Informatika.

Suhata. 2008. *VB SEBAGAI PUSAT KENDALI Peralatan Elektronik*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

Susilo, Deddy. 2010. *48 Jam kupas tuntas Mikrokontroler MCS51 & AVR*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Thabrani, Suryanto. 2008. *Mudah & Cepat Menguasai Visual Basic*. Jakarta : Mediakita.