

# **PENINGKATAN AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS BELAJAR MELALUI IMPLEMENTASI UNIT *AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) POWER SYSTEM***

**Abstrak**

**Oleh :**

**Zamtinah, Djoko Laras BT, Herlambang SP; Didik Hariyanto**

**Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY**

**Email: zamtinahmarwan@yahoo.co.id**

Prediksi akan terjadinya krisis energi listrik di Indonesia jelas akan menimbulkan kerugian bagi konsumen listrik. Dampak yang ditimbulkan di antaranya adalah terganggunya aktivitas sistem produksi, hilangnya peluang bisnis, serta kerugian yang bersifat *intellectual property* (misalnya banyak data yang hilang) khususnya bagi ilmuwan dan para akademisi. Bagi konsumen listrik yang sangat membutuhkan kontinyuitas suplai listrik mau tidak mau harus menyediakan Genset sebagai suplai cadangan jika sewaktu-waktu terjadi pemadaman dari PLN. Akan tetapi perpindahan suplai listrik dari PLN ke Genset jika dilakukan secara konvensional selain membutuhkan keberadaan operator yang harus selalu *standby*, juga melalui prosedur yang rumit dan memakan waktu lama. Oleh sebab itu perlu digunakan suatu alat otomatisasi suplai listrik yang lebih praktis dan ekonomis, sekaligus dapat digunakan sebagai media pendidikan, dan pada gilirannya nanti akan memecahkan permasalahan kelangkaan sumber daya manusia bidang otomatisasi suplai listrik seperti yang saat ini.

Kinerja yang diharapkan adalah alat tersebut mampu mengaktifkan genset secara manual maupun otomatis jika terjadi gangguan suplai listrik dari PLN, baik *Loss Power*, *Under Voltage*, *Lower Voltage*, serta gangguan frekuensi. Semua tahapan kegiatan sejak desain sampai pengujian alat dilakukan di Laboratorium Instalasi Listrik dan Laboratorium Komunikasi Data Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY melalui metode rancang bangun dan eksperimen, selanjutnya data kinerja dan data eksperimen ditabulasikan sesuai dengan instrumen penelitian. Selanjutnya data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif.

Hasil dari kegiatan ini adalah *Unit AMF Power System* berbasis mikrokontroler yang siap digunakan sebagai media pendidikan, baik di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY maupun di SMK. Setelah diuji secara laboratoris dan dibuat modul pembelajaran berdasarkan analisis skill, kemudian alat ini diimplementasikan di dalam pembelajaran dan secara signifikan mampu meningkatkan aktivitas dan efektivitas belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan aktivitas siswa meningkat 52,5 %; sedangkan prestasi belajar siswa meningkat dari rerata nilai 5,9 menjadi 9,07 atau meningkat 53,73%. Dengan demikian terbukti bahwa Implementasi Unit AMF Power System di dalam pembelajaran mampu efektif meningkatkan kompetensi siswa, oleh sebab itu pada tahun ketiga diharapkan giliran para guru yang ditingkatkan kompetensinya melalui pelatihan pengoperasian dan rancang bangun Unit AMF Power System agar selesai mengikuti pelatihan para guru dapat mengembangkan sendiri di sekolah masing-masing.

**Kata Kunci:** Aktivitas, efektivitas, Unit AMF Power System

## PENDAHULUAN

Krisis energi listrik sudah di depan mata. Saat ini saja selagi PLN masih memiliki cadangan energi dalam jumlah yang cukup, pihak konsumen sudah sering mengalami pemadaman listrik, apalagi jika nanti benar-benar terjadi krisis energi. Sebagai gambaran, hasil studi energi yang dilakukan oleh Direktorat Jendral Listrik dan Energi yang dikutip oleh Zamtinah (2008), menunjukkan bahwa kebutuhan listrik di P. Jawa sebagai barometer segala aspek kehidupan di Indonesia pada tahun 2015 diprediksi sekitar 27.000 megawatt, sementara PLN hanya mampu menghasilkan 20.000 megawatt, sehingga di P. Jawa saja akan terjadi defisit energi listrik sebesar 7.000 megawatt. Dampak yang ditimbulkan akibat kondisi ini bagi konsumen listrik adalah terganggunya aktivitas sistem produksi, hilangnya peluang bisnis, serta kerugian yang bersifat *intellectual property* (misalnya banyak data yang hilang) khususnya bagi ilmuwan dan para akademisi.

Bagi konsumen listrik yang sangat membutuhkan kontinyuitas suplai listrik seperti Rumah Sakit, pabrik, lembaga pendidikan, kantor layanan publik, dan sebagainya, mau tidak mau harus menyediakan Genset sebagai suplai cadangan jika sewaktu-waktu terjadi pemadaman listrik dari PLN. Akan tetapi perpindahan suplai listrik dari PLN ke Genset jika dilakukan secara konvensional selain membutuhkan keberadaan operator yang harus selalu *standby*, juga melalui prosedur yang rumit dan memakan waktu lama. Oleh sebab itu perlu digunakan suatu alat otomatisasi suplai listrik yang lebih praktis dan ekonomis, sekaligus dapat digunakan sebagai media pendidikan di lembaga pendidikan dan latihan, sehingga kelangkaan sumber daya manusia bidang otomatisasi suplai listrik seperti yang saat ini secara berangsur dapat diatasi.

*Automatic Main Failure (AMF) Power System* merupakan peralatan yang mempunyai sistem kontrol otomatis untuk mengatasi gangguan saluran utama sistem penyediaan energi listrik. Apabila saluran utama PLN mengalami gangguan, *AMF Power System* akan memindahkan layanan beban listrik secara otomatis ke saluran cadangan (Genset). Dengan demikian, unit alat ini sangat dibutuhkan pemasangannya baik di industri, tempat usaha, kantor layanan publik, lembaga pendidikan, bahkan untuk rumah tinggal dengan kapasitas daya terpasang tertentu.

*Unit AMF Power System* yang dirancang dalam kegiatan ini juga sangat potensial dilakukan diversifikasi fungsi sesuai misi Tri Dharma Perguruan Tinggi, meliputi dharma pendidikan dan pengajaran dengan asumsi bahwa alat ini digunakan sebagai media pendidikan

dalam rangka meningkatkan kompetensi peserta didik; dharma penelitian asumsinya adalah bahwa alat ini didesain dan dibuat melalui penelitian rancang bangun dan eksperimen; sedangkan pemanfaatan alat ini ditinjau dari fungsi dharma pengabdian pada masyarakat adalah melalui kegiatan penyuluhan, pendidikan, dan latihan desain, manufakturing, dan pengoperasian *Unit AMF* kepada guru-guru SMK. Kegiatan penyuluhan *AMF Power System* ini sangat bermanfaat untuk mengatasi kelangkaan teknisi AMF yang dihasilkan oleh SMK Jurusan Listrik.

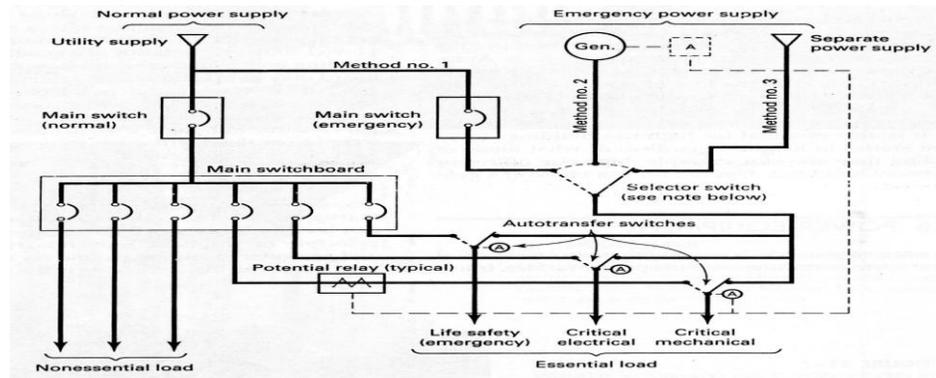
Manfaat yang dapat dipetik dari kegiatan ini adalah; 1) Hasil manufakturing *Unit AMF Power System* dapat digunakan sebagai media pembelajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY; 2) Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT yang nota bene sebagai calon guru di SMK Jurusan Listrik dapat mengaplikasikan ilmu dan ketrampilannya di SMK, sehingga efek *snowball* yang ditimbulkan adalah meningkatnya ketrampilan siswa SMK Jurusan Listrik; 3) Apabila penelitian ini ditindaklanjuti dengan sosialisasi di SMK Jurusan Listrik dan didukung dengan fasilitas yang memadai, maka kelangkaan teknisi otomatisasi suplai energi listrik dapat terpenuhi; serta 4) *Unit AMF Power System* juga berkontribusi terhadap pencapaian kompetensi Kurikulum SMK 2004, khususnya pada sub kompetensi Otomatisasi Suplai Tenaga Listrik.

*Automatic main failure (AMF) power system* merupakan peralatan yang mempunyai sistem kontrol otomatis mengatasi gangguan saluran utama sistem penyediaan energi listrik. Apabila saluran utama (PLN) mengalami gangguan, *AMF power system* akan memindahkan layanan beban listrik secara otomatis ke saluran cadangan penyedia tenaga listrik (Genset). Hasil survai tentang keberadaan *AMF power system* di Yogyakarta menunjukkan hampir semua hotel berbintang, bank, dan industri menggunakan *AMF power system* dalam sistem penyediaan tenaga listriknya. *AMF power system* kebanyakan terdiri dari kontrol *AMF* dan *Auto Transfer Switch (ATS)*. Hasil wawancara pada survai tersebut memberikan gambaran bahwa kompetensi *AMF power system* harus dipunyai oleh ahli teknik/ teknisi elektrik yang diberi tanggung jawab pada sistem penyediaan energi listrik.

Kompetensi tentang *AMF* sistem tenaga listrik merupakan bagian sistem penyediaan energi listrik. Pengetahuan dan keterampilan (instalasi dan perbaikan) sistem penyediaan energi listrik tersebut harus dikuasai oleh setiap ahli teknik/ teknisi yang diberi tanggung jawab. Tenaga teknik yang mempunyai kompetensi *AMF power system* sementara ini susah

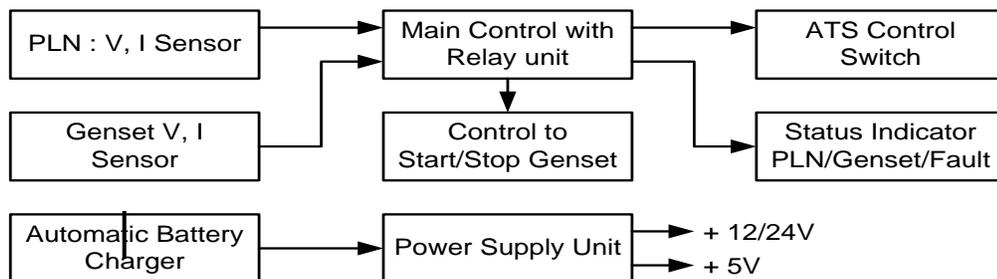
didapatkan, kebutuhan akan tenaga tersebut meningkat sesuai dengan perkembangan pembangunan industri, gedung kantor, dan hotel. Di sisi lain, dunia pendidikan juga selalu berupaya meningkatkan kualitas lulusannya.

AMF yang multi fungsi tidak hanya mengendalikan suplai PLN dan Genset saja melainkan dapat juga sebagai pengawasan, kontrol, operasi paralel, dan lain-lain.



Gambar 1. Sistem Catu Daya Listrik Darurat (Sumber Tao & Janis, 1997)

Dari uraian di atas maka pengembangan sistem model *unit Automatic Main Failure (AMF) power system* untuk kegiatan pembelajaran dapat digambarkan sebagai berikut



Automatic Main's Failure (AMF) Diagram Block

Gambar 2. Blok Diagram Sistem AMF untuk Pendidikan

### Pembelajaran *Unit AMF Power System* sebagai Sarana *Up-Dating Kompetensi*

Masalah yang sangat urgen dan aktual di bidang pendidikan dan kaitannya dengan dunia kerja adalah ketidaksiapan di hampir semua jenis dan jenjang pendidikan untuk memasuki dunia kerja. Khusus bagi pendidikan teknik permasalahan yang dipandang mengerucut adalah terbatasnya fasilitas praktik, sehingga di dalam pembelajarannya masih banyak diisi dengan materi yang bersifat teoritis. Pendapat Guder yang diacu oleh Rudolph menyatakan bahwa pembekalan pengetahuan teoritis yang sempit bukanlah satu-satunya persyaratan yang dibutuhkan dalam teknologi modern, melainkan hal pertama yang dituntut adalah kemampuan dan ketrampilan praktis pekerja (Guder dalam Rudolph, 1989).

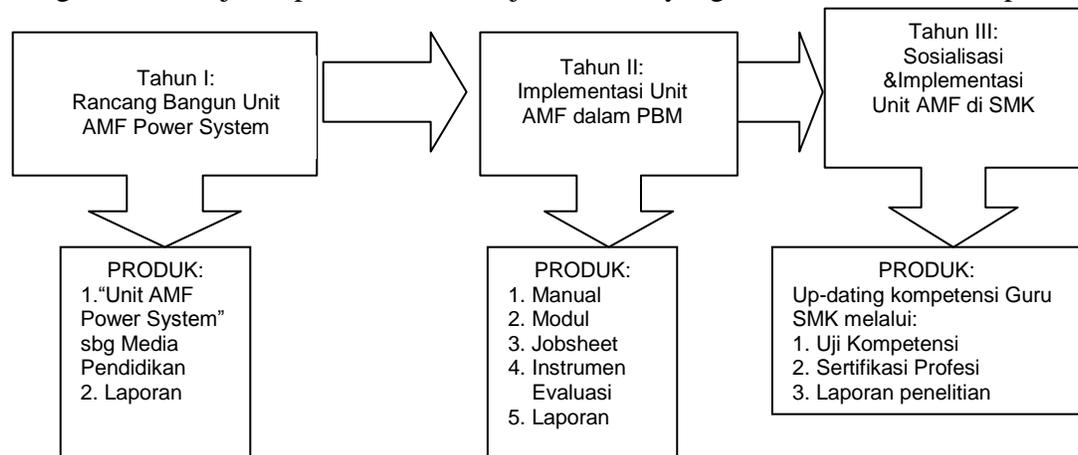
Menurut Bienayme (1989), Pendidikan formal di seluruh dunia umumnya menghadapi empat kelemahan, yaitu: 1) secara kualitatif tidak sesuai dengan tugasnya untuk menyiapkan anak-anak muda untuk kehidupannya kelak; 2) kekurangan biaya dilihat dari pertumbuhan penduduk dan bahkan untuk meningkatkan rasio antara guru-pendidik; 3) kapasitasnya yang terbatas dalam menempatkan kembali lulusannya, disebabkan adanya rendahnya kualitas guru (juga pendidik lain) dan peralatan, serta sulitnya merubah sikap; dan 4) ada kesulitan dalam menyelaraskan nilai tradisional yang diwariskan masa lalu, dengan nilai yang lebih universal.

Serangkaian pendapat di atas nampak bahwa ada kesenjangan dunia pendidikan dengan dunia kerja. Perspektif konflik antara keduanya harus memusatkan perhatiannya pada upaya mencari titik temu (*interface*) sebagai jembatan penghubung antara lembaga pendidikan dengan dunia kerja.

Sebagaimana uraian pada sub bab terdahulu, *Unit AMF Power System* merupakan sebuah sistem yang kompetensinya harus dimiliki oleh para teknisi mekanikal elektrikal, sehingga bisa digunakan sebagai media penghubung kesenjangan kompetensi lulusan SMK dan perguruan tinggi yang relevan dengan lapangan kerja di bidang sistem penyedia tenaga listrik. Dengan demikian yang menjadi permasalahan disini adalah bagaimana desain dan manufakturing *Unit AMF Power System* yang berfungsi sebagai alat otomatisasi suplai energi listrik sekaligus dapat digunakan sebagai sarana *Up-Dating* kompetensi Guru, siswa, dan mahasiswa?

## METODE PENELITIAN

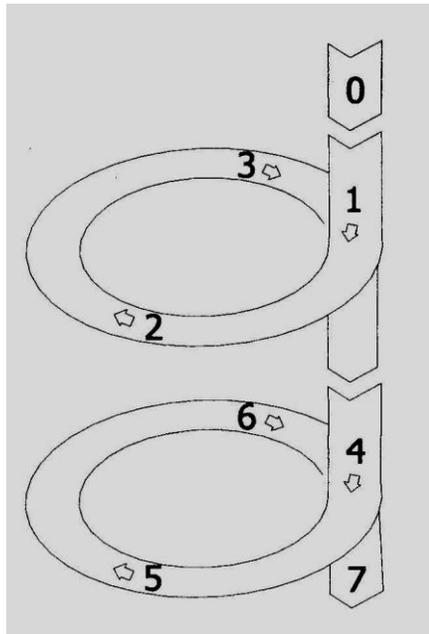
Metode dan kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan mulai tahun pertama sampai tahun ketiga dapat digambarkan pada bagan alir berikut, sedangkan metode dan instrumen yang akan digunakan disajikan pada tabel 2. Penjelasan lain yang lebih rinci ada di lampiran:



Gambar 3: Blok diagram kegiatan dan produk yang dihasilkan selama 3 tahun

## Jenis Penelitian dan Strategi Pelaksanaannya

Jenis penelitian tahun kedua adalah penelitian tindakan kelas (*Classroom Actio Research*) dan model yang digunakan adalah model yang dikembangkan oleh Kemmis and Taggart seperti gambar 4



### Keterangan:

0. Perenungan
1. Perencanaan
2. Tindakan dan Observasi I
3. Refleksi I
4. Rencana terevisi I
5. Tindakan dan Observasi II
6. Refleksi II
7. Siklus berikutnya

Gambar 4. Penelitian tindakan kelas Model Kemmis & Taggart

### 1. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini kegiatan yang dilakukan adalah:

- a. Peneliti bersama kolaborator menetapkan strategi pembelajaran menggunakan bahan ajar *AMF Power System* untuk peningkatan prestasi belajar siswa dalam mata diklat Perawatan dan Pemeliharaan Panel.
- b. Penyusunan *pre test* dan *post test*
- c. Pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- d. Pembuatan media/ *Job sheet AMF Power sistem*
- e. Pembuatan lembar Observasi

### Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Artinya dari data yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan apa adanya kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran mengenai fakta yang ada.

- a. Untuk mengukur prestasi belajar siswa menggunakan sistem rata-rata kelas pada hasil evaluasi tiap siklus.

Analisis hasil evaluasi menggunakan sistem rata-rata kelas yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Siklus 1} &= \text{Nilai rata-rata kelas} \\ \text{Nilai rata-rata kelas} &= \frac{\text{jumlah nilai @ siswa}}{\text{jumlah siswa}} \end{aligned}$$

Perhitungan nilai rata-rata kelas ini digunakan untuk tiap hasil evaluasi tiap siklus dan juga untuk mengukur peningkatan prestasi belajar siswa.

- b. Berdasarkan pedoman penskoran yang telah dibuat, dihitung jumlah skor tiap-tiap butir pernyataan sesuai dengan aspek yang diamai. Cara menghitung persentase aktivitas siswa berdasarkan lembar observasi adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor keseluruhan yang di peroleh dari hasil observasi}}{\text{Skor maksimal} \times \text{Banyak butir observasi}} \times 100\%$$

- c. Hasil skor yang di peroleh pada tiap-tiap aspek di persentase dan dikualifikasi untuk membuat kesimpulan mengenai aktivitas siswa dalam pembelajaran.

Tabel 3. Kriteria aktivitas siswa

Persentase	Kriteria aktivitas
75% - 100%	Sangat tinggi
50% - 74,99%	Tinggi
25% - 49,99%	Sedang
0% - 24,99%	Rendah

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Deskripsi Kondisi Awal Sebelum Tindakan**

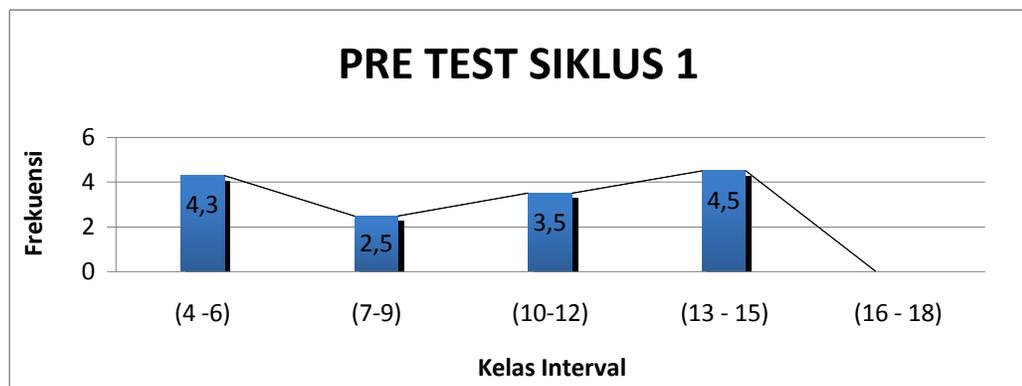
Sebelum tindakan dilakukan terlebih dahulu peneliti melakukan pra observasi siswa di kelas XII Program Keahlian Teknik Pemamfaatan Energi Listrik SMK Negeri 3 Yogyakarta. Dari hasil pra observasi tersebut peneliti mendapatkan informasi tentang kondisi di kelas pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Guru yang mengajar di kelas tersebut menggunakan metode ceramah dan menggunakan *white board*. Kondisi siswa ketika mengikuti proses belajar mengajar pada umumnya masih bersikap pasif, mengantuk, dan berbicara sendiri. Pada saat penyampaian materi, siswa cuma mendengarkan dan mencatat setelah diperintah oleh guru. Suasana kelas sepi, siswa takut mengemukakan pendapatnya walaupun sudah diberikan kesempatan oleh guru atau pun ditunjuk secara langsung.

### **Hasil Pelaksanaan Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar Cetak (Modul)**

Hasil pelaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem pada kelas 3 EL1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta dapat dijelaskan bahwa dalam siklus 1 siswa kurang bisa menyerap materi dengan baik. Dikarenakan dalam siklus pertama siswa masih canggung dan belum beradaptasi dengan pembelajaran mandiri menggunakan bahan ajar unit AMF. Sebagian siswa masih harus menyesuaikan diri dengan media yang digunakan serta pelaksanaan tindakan yang berupa pembelajaran kooperatif. Suasana pembelajaran belum kondusif. Situasi belajar terlihat agak kaku (pasif). Mereka belum terbiasa dengan pembelajaran mandiri. Hasil prestasi belajar siswa pada siklus 1 diukur melalui pre test dan post test yang masing-masing berisi 30 butir soal pilihan ganda dengan soal yang sama. Data yang terkumpul diperoleh skor tertinggi sebesar 30 dari skor tertinggi yang mungkin dicapai sebesar  $(30 \times 1) = 30$  dan skor terendah sebesar 0 dari skor terendah yang mungkin dicapai sebesar  $(30 \times 0) = 0$ . Data Pre test siklus 1 tersebut diperoleh harga mean (M) 12,06; median (Me) 15; modus (Mo) 13 dan standar deviasi (SD) 5.. Sedangkan untuk distribusi frekuensi skor prestasi belajar siswa dapat dilihat pada tabel 4 dan grafik batang di bawah ini.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Pre Test Siklus 1

No	Interval Nilai (tertinggi 30)	Frekuensi	
		Absolute	Kumulatif
1	4 – 6	3	3
2	7 – 9	2	5
4	10 – 12	11	16
5	13 – 15	14	30
6	16 – 18	3	33
<b>Total</b>		33	33

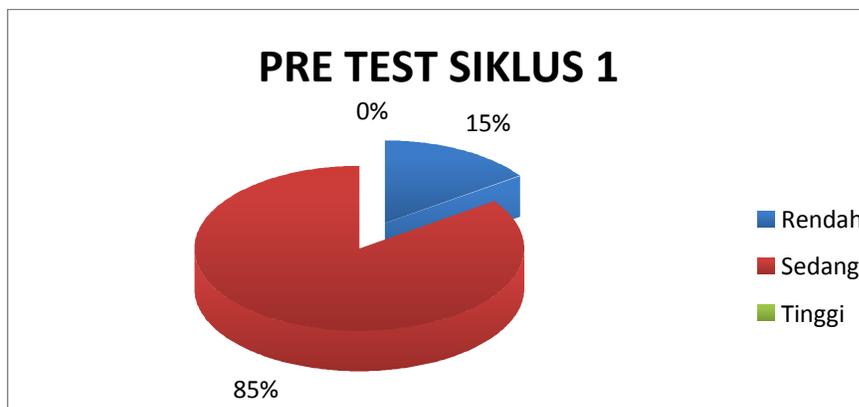


Gambar 5. Grafik Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Pre Test Siklus 1

Identifikasi kategori kecenderungan atau tinggi rendahnya prestasi belajar siswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem pada kelas 3 EL1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada pre test siklus 1 dapat dilihat pada tabel 9 dan gambar 14

Tabel 5. Kategori Kecenderungan Prestasi Belajar Siswa Pre test siklus 1

No	Katagori	Interval Nilai	Frekuensi	
			Absolute	Kumulatif
1	Rendah	0 – 9	5	5
2	Sedang	10 – 20	28	33
3	Tinggi	21 – 30	0	33
<b>Total</b>			33	33



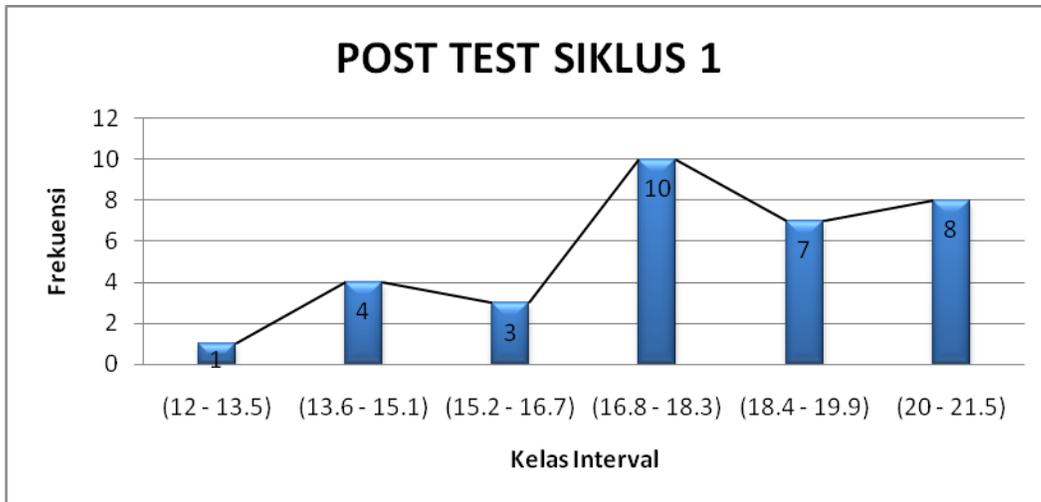
Gambar 6. Kategori Kecenderungan Prestasi Belajar Siswa Pre Test Siklus 1

Tabel 5 dan gambar 6 menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa kategori rendah sebanyak 5 siswa (15%), yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori sedang sebanyak 28 siswa (85%) dan yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori tinggi 0 siswa (0.00%), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem pada kelas 3 EL 1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada pre- test siklus 1 rata-rata sedang.

Selanjutnya data Post test siklus 1 diperoleh harga mean (M) 17,90; median (Me) 19; modus (Mo) 18 dan 19; standar deviasi (SD) 5. Perhitungan distribusi frekuensi selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 30. Sedangkan untuk distribusi frekuensi skor prestasi belajar siswa dapat dilihat pada tabel 6 dan grafik batang di bawah ini.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Post Test Siklus 1

No	Interval Nilai	Frekuensi	
		Absolute	Kumulatif
1	12 – 13.5	1	1
2	13.6 – 15.1	4	5
4	15.2 – 16.7	3	8
5	16.8 – 18.3	10	18
6	18.4 – 19.9	7	25
7	20 -21.5	8	33
<b>Total</b>		33	33

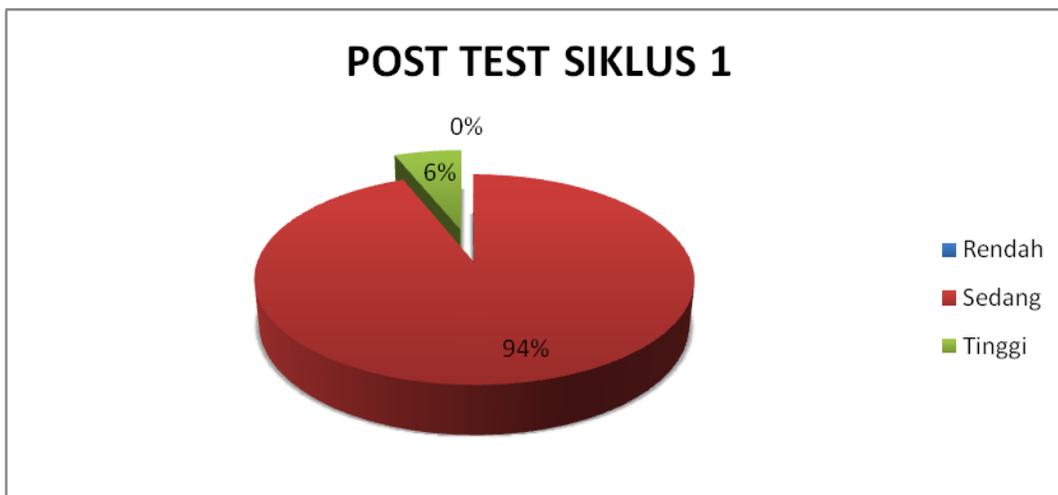


Gambar7. Grafik Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Post Test Siklus 1

Identifikasi kategori kecenderungan atau tinggi rendahnya prestasi belajar siswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem pada kelas 3 EL 1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada post test siklus 1 dapat dilihat pada tabel 7 dan grafik pie berikut ini :

Tabel 7. Kategori Kecenderungan Prestasi Belajar Siswa Post Test Siklus 1

No	Katagori	Interval Nilai	Frekuensi	
			Absolute	Kumulatif
1	Rendah	0 – 9	0	0
2	Sedang	10 – 20	31	31
3	Tinggi	21 – 30	2	33
Total			33	33



Gambar 8. Kategori Kecenderungan Prestasi Belajar Siswa Post Test Siklus 1

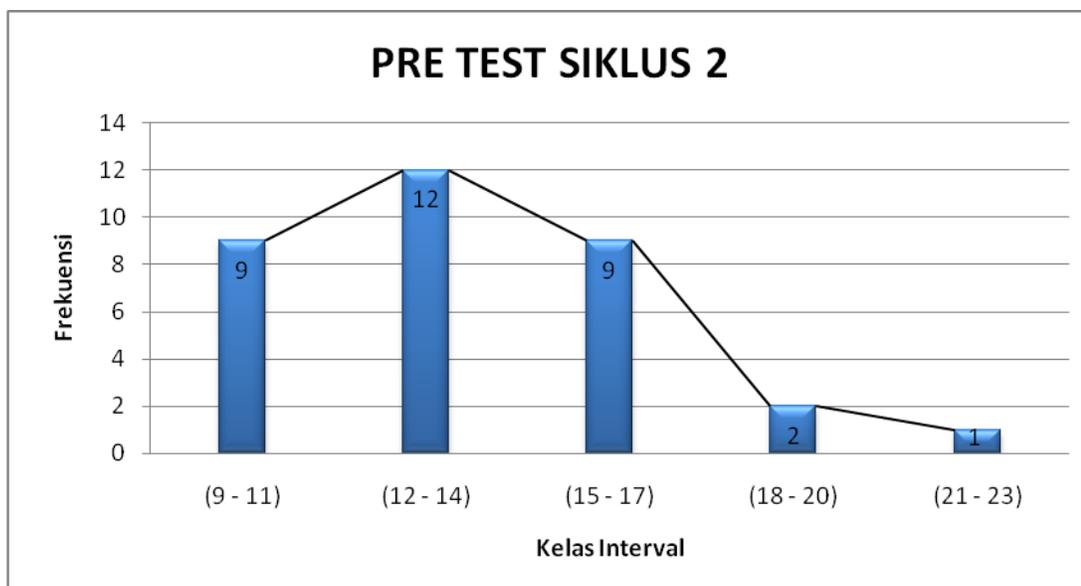
Tabel 7 dan gambar 8 menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa kategori rendah sebanyak 0 siswa (0.00%), yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori sedang sebanyak 31 siswa (94%) dan yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori tinggi 2 siswa (6%), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa dalam penerapan menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem pada kelas 3 EL 1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada post test siklus 1 rata-rata sedang.

Dalam siklus 2 (belajar mandiri) berjalan dengan maksimal, siswa sudah mulai aktif baik dalam bertanya maupun menjawab pertanyaan yang diberikan oleh peneliti. Siswa tampak menyenangkan dan nyaman mengikuti pelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem. Siswa sudah beradaptasi mengikuti pelajaran dan sudah mengerti apa yang akan dikerjakan.

Hasil prestasi belajar siswa pada siklus 2 juga diukur melalui pre test dan post test yang masing-masing berisi 30 butir soal pilihan ganda dengan soal yang sama. Data yang terkumpul diperoleh skor tertinggi sebesar 30 dari skor tertinggi yang mungkin dicapai sebesar  $(30 \times 1) = 30$  dan skor terendah sebesar 0 dari skor terendah yang mungkin dicapai sebesar  $(30 \times 0) = 0$ . Data Pre test siklus 2 tersebut diperoleh harga mean (M) 12,51; median (Me) 12; modus (Mo) 12 dan standar deviasi (SD) 5. Sedangkan untuk distribusi frekuensi skor prestasi belajar siswa dapat dilihat pada tabel 8 dan gambar 9.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Pre test Siklus 2

No	Interval Nilai	Frekuensi	
		Absolute	Kumulatif
1	9 – 11	9	9
2	12 – 14	12	21
4	15 – 17	9	30
5	18 – 20	2	32
6	21 – 23	1	33
<b>Total</b>		33	33

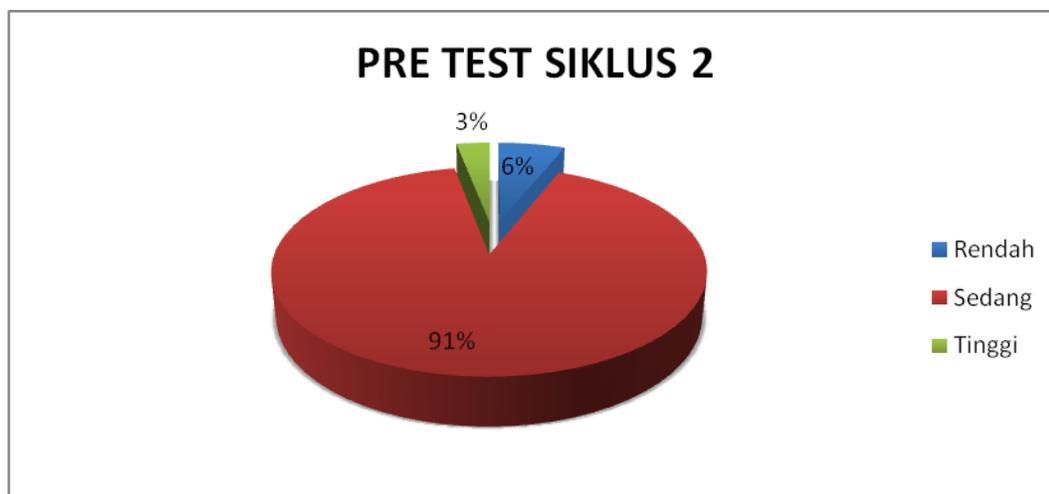


Gambar 9. Grafik Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Pre test Siklus 2

Identifikasi kategori kecenderungan atau tinggi rendahnya prestasi belajar siswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF pada kelas 3 EL1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada pre test siklus 2 dapat dilihat pada tabel 9 dan gambar10

Tabel 9. Kategori Kecenderungan Prestasi Belajar Siswa Pre test Siklus 2

No	Katagori	Interval Nilai	Frekuensi	
			Absolute	Komulatif
1	Rendah	0 – 9	2	2
2	Sedang	10 – 20	30	32
3	Tinggi	21 – 30	1	33
Total			33	33



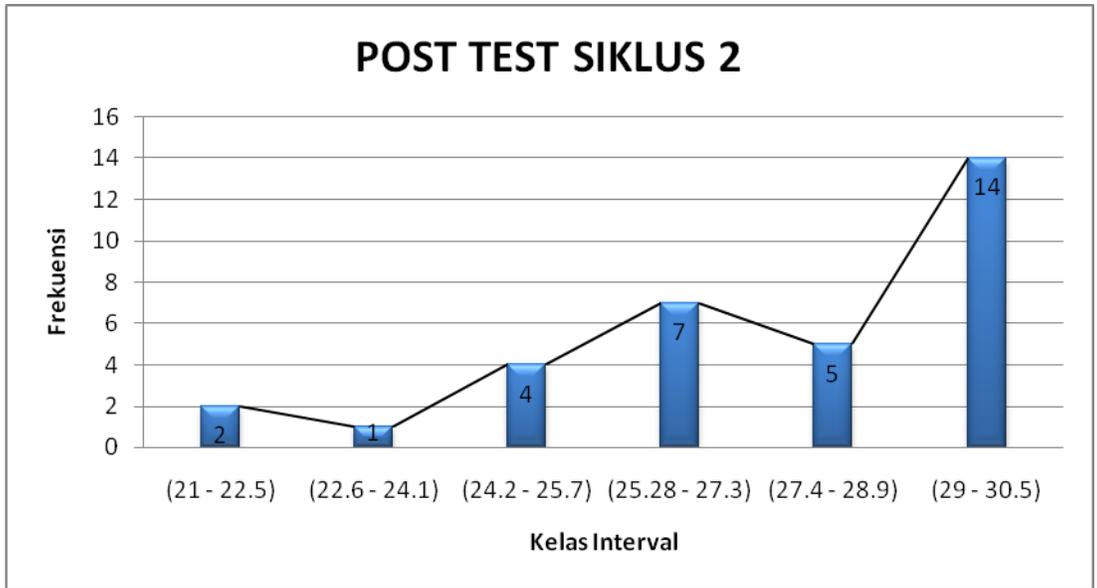
Gambar 10. Kategori kecenderungan prestasi belajar siswa Pre test siklus 2

Tabel dan gambar di atas menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa kategori rendah sebanyak 2 siswa (6%), yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori sedang sebanyak 30 siswa (91%) dan yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori tinggi 1 siswa (3%), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar cetak unit AMF power sistem pada kelas 3 El 1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada pre test siklus 2 rata-rata sedang.

Data Post test siklus 2 diperoleh harga mean (M) 27,24; median (Me) 28; modus (Mo) 29 dan standar deviasi (SD) 5. Perhitungan distribusi frekuensi selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 30. Sedangkan untuk distribusi frekuensi skor prestasi belajar siswa dapat dilihat pada tabel 10 dan grafik batang di bawah ini

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Post test siklus 2

No	Interval Nilai	Frekuensi	
		Absolute	Kumulatif
1	21 – 22.5	2	2
2	22.6 – 24.1	1	3
4	24.2 – 25.7	4	7
5	25.8 – 27.3	7	14
6	27.4 – 28.9	5	19
7	29 – 30.5	14	33
<b>Total</b>		33	33

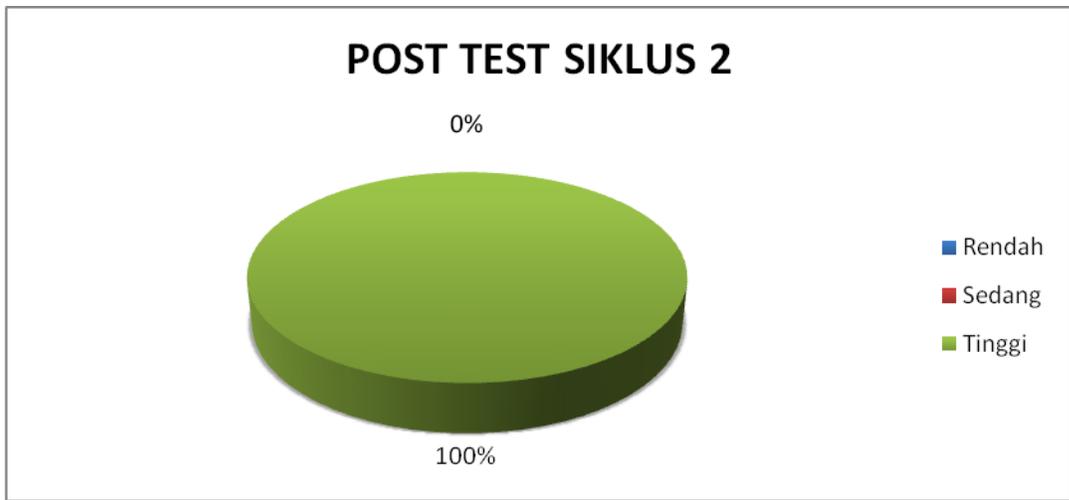


Gambar 11. Grafik Distribusi Frekuensi Skor Prestasi Belajar Siswa Post test siklus 2

Identifikasi kategori kecenderungan atau tinggi rendahnya prestasi belajar siswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF pada kelas 3 El 1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada post test siklus 2 dapat dilihat pada tabel 11 dan grafik pie berikut ini :

Tabel 11. Kategori Kecenderungan Prestasi Belajar Siswa Post Test Siklus 2

No	Katagori	Interval Nilai	Frekuensi	
			Absolute	Komulatif
1	Rendah	0 – 9	0	0
2	Sedang	10 – 20	0	0
3	Tinggi	21 – 30	33	33
Total			33	33



## Gambar 12. Kategori Kecenderungan Prestasi Belajar Siswa Post Test Siklus 2

Tabel dan gambar 20 di atas menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa kategori rendah sebanyak 0 siswa (0.00%), yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori sedang sebanyak 0 siswa (0.00%) dan yang menunjukkan prestasi belajar siswa kategori tinggi 33 siswa (100.00%), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar cetak (modul) pada kelas 3 EL 1 di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada post test siklus 2 rata-rata tinggi.

### **PEMBAHASAN**

Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian tindakan ini adalah pembelajaran mandiri menggunakan bahan ajar cetak (modul) sebagai media pembelajaran. Pembelajaran ini bertujuan supaya siswa aktif dalam mengikuti pelajaran.

Siklus pertama, pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran kooperatif dengan membagi siswa menjadi kelompok kecil yang terdiri dari 2 siswa. Setiap kelompok mendapatkan 1 bahan ajar yang akan dipelajari bersama-sama untuk mengenalkan proses belajar mandiri. Pembelajaran menggunakan kelompok kecil hanya sampai 2 pertemuan saja karena pertemuan 3 dan 4 setiap siswa mendapatkan bahan ajar. Sedangkan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran ini menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem. Pada awal pertemuan siklus pertama peneliti melakukan pre test pada siswa yang bertujuan mengukur kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran menggunakan bahan ajar yang diberikan. Pada siklus pertama ini ditekankan pada kerjasama kelompok dan di akhir pertemuan keempat selama 30 menit dilakukan post test siklus 1, Bahan ajar unit AMF power sistem dibagi menjadi 4 materi. Untuk siklus 1 akan mempelajari materi 1 dan materi 2. Materi 1 adalah tentang pengertian AMF sedangkan materi 2 adalah modul woodward easygen 350X.

Pembelajaran pada siklus 2 masih menggunakan pembelajaran mandiri dengan media bahan ajar unit AMF power sistem. Metode pembelajaran ini adalah setiap siswa diberikan bahan ajar unit AMF untuk materi 3 dan materi 4, siswa mempelajari materi AMF sesuai kemampuan masing-masing. Dengan metode pembelajaran ini diharapkan siswa menjadi aktif dalam pelajaran karena pasti ada yang ditanyakan mengenai hal yang belum diketahui maupun hal-hal yang belum jelas. Pada awal pertemuan pada siklus 2 peneliti melakukan pre test terhadap siswa yang bertujuan mengukur kemampuan siswa tentang materi selanjutnya.

Metode pembelajaran mandiri menggunakan bahan ajar unit AMF pada siklus kedua ini ditekankan pada kemampuan siswa untuk aktif bertanya dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh peneliti. Materi yang diberikan pada siklus 2 adalah materi 3 tentang komponen pendukung AMF sedangkan materi 4 adalah cara kerja dan pengoperasian AMF power sistem.

Siklus kedua ini peneliti lebih memfokuskan untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk aktif bertanya dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh peneliti. Media pendukung yang digunakan berupa bahan ajar unit AMF power sistem materi 3 dan materi 4 serta white board.

Tabel 12. Pembelajaran untuk Tiap Siklus

Strategi Pembelajaran	Pembelajaran menggunakan bahan ajar siklus I	Pembelajaran menggunakan bahan ajar siklus 2
Metode Pembelajaran	Ceramah, latihan soal (pre test dan post test), tanya jawab dan siswa untuk mengenalkan pembelajaran mandiri di kelompokan menjadi kelompok kecil yang terdiri dari 2 siswa. ( sampai pertemuan II)	Ceramah, Tanya jawab, latihan soal (pre test dan post test). Setiap siswa sudah tidak di kelompokan lagi, setiap siswa menerima bahan ajar untuk di pelajari sesuai kemampuan masing-masing.
Media	Bahan ajar unit AMF power sistem materi I dan materi II, white board.	Bahan ajar unit AMF power sistem materi III dan materi IV, white board.
Materi	Materi I tentang pengertian AMF, sedangkan materi II tentang modul Woodward Easygen 350X	Materi III tentang komponen pendukung AMF, sedangkan materi IV adalah cara kerja dan pengoperasian AMF.

### Jawaban terhadap Hipotesis Tindakan

#### Hipotesis Pertama:

1. Apakah metode pembelajaran menggunakan bahan ajar unit *AMF power sistem* pada pelajaran perbaikan dan pemeliharaan panel mampu memberikan perbaikan prestasi belajar siswa ?

Prestasi hasil belajar siswa pada mata pelajaran PPP dari siklus 1 sampai dengan siklus 2 meningkat, karena dalam melaksanakan kegiatan proses belajar mengajar peneliti

menggunakan metode belajar mandiri. Selain menggunakan metode belajar untuk mencapai keberhasilan dalam proses belajar mengajar perlu juga menggunakan media pembelajaran yang mendukung sebuah materi yang akan disampaikan ke siswa, seperti bahan ajar unit AMF power sistem.

Prestasi hasil belajar siswa dari siklus 1 sampai dengan siklus 2 meningkat sebesar 53.73%, karena dalam melaksanakan kegiatan proses belajar mengajar peneliti menggunakan metode yang mengacu pada pembelajaran mandiri menggunakan bahan ajar.

Prestasi belajar siswa dapat dilihat dari nilai test pada tiap siklus yang telah dilaksanakan. Secara umum prestasi belajar siswa sudah meningkat dari siklus pertama hingga siklus kedua sebesar 53.73%. Seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 13. Peningkatan Prestasi Belajar yang Dicapai Siswa pada Tiap Siklus

	Siklus 1	Siklus 2
Nilai rata-rata post test	5.9	9.07
Peningkatan prestasi (%)	0	53.73

Berdasarkan tabel 13 terlihat bahwa prestasi dari siklus pertama hingga siklus kedua mengalami peningkatan. Hal yang sangat signifikan adalah berdasarkan hasil post test dan post test siswa pada tiap siklus yang mengalami peningkatan. Keberhasilan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit *AMF power sistem* dalam meningkatkan prestasi belajar siswa pada pelajaran Perbaikan dan Pemeliharaan Panel ditunjukkan dengan nilai rata-rata siswa pada post test siklus 1 adalah 5,9. Sedangkan saat post test siklus 2 hasilnya rata-rata nilai siswa menjadi 9.07.



Gambar 13. Grafik Peningkatan Prestasi Belajar Siswa

Berdasarkan pembahasan keseluruhan, maka yang menjadi patokan adalah nilai ujian post test dari tiap siklus pembelajaran pada mata diklat Perbaikan dan Pemeliharaan Panel yang menunjukkan kenaikan prestasi yang sangat baik. Hal ini dilihat dari rata-rata nilai post test, jika dibandingkan dengan hasil rata-rata ujian pre test dengan soal yang sama. Selain itu pembelajaran menggunakan bahan ajar dapat memotivasi siswa untuk mendapatkan nilai yang lebih baik pada tiap siklusnya.

#### **Hipotesis Kedua:**

2. Apakah melalui metode pembelajaran menggunakan bahan ajar unit *AMF power sistem* proses belajar mengajar lebih efektif ?

Aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar secara keseluruhan meningkat disetiap akhir siklus. Pembelajaran juga lebih efektif dengan ditunjukan siswa cepat beradaptasi dari pembelajaran pasif menjadi pembelajaran yang aktif. Akitivitas siswa diperlihatkan dalam setiap pertemuan.

Peningkatan aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF. Peningkatan siswa dapat dikelompokan dari *rendah*, *sedang* sampai *tinggi*. Dalam siklus 1 aktivitas siswa masih di golongan menjadi *sedang*. Tetapi pada siklus 2 aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran lebih efektif dengan ditunjukkan pada 2 pertemuan akhir masuk dalam kelomok *tinggi* . meskipun untuk rata-rata keseluruhan masih

*sedang*. Akan tetapi siswa yang aktif bertanya dan menjawab meningkat di banding pada siklus 1. Aktivitas siswa dapat dilihat pada tabel 14 dibawah ini:

Tabel 14. Peningkatan aktivitas siswa tiap akhir siklus

Siklus	Pertemuan	Jumlah skor	Persentase	Ket
1	IV	14	35%	Sedang
2	IV	21	52.5%	Tinggi
Peningkatan aktivitas (%)			50%	Tinggi

Dari tabel 14 di atas dapat diketahui bahwa pada akhir siklus aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran meningkat pada siklus 1 sebesar 35% sedangkan pada siklus 2 sebesar 52.5%. Peningkatan aktivitas siswa dalam mengikuti pelajaran pada siklus 1 dan siklus 2 adalah 50 % aktivitas siswa digolongkan *tinggi*. Maka penggunaan pembelajaran menggunakan bahan ajar unit AMF power sistem dalam pelajaran PPP menjadikan situasi pembelajaran menjadi aktif dan efektif.



Gambar 14. Grafik peningkatan aktivitas siswa siklus 1 dan siklus 2

Berdasarkan pembahasan keseluruhan, maka yang menjadi patokan adalah aktivitas siswa tiap akhir siklus pembelajaran mata diklat Perawatan dan Perbaikan Panel yang menunjukkan bahwa aktivitas siswa dalam mengikuti pelajaran merupakan peningkatan yang sangat baik. Hal ini dilihat dari persentase aktivitas siswa pada akhir pertemuan pada tiap siklusnya, jika dibandingkan dengan aktivitas siswa pada pertemuan I dengan metode

pembelajaran yang sama. Selain itu pembelajaran menggunakan bahan ajar dapat memotivasi siswa untuk aktif bertanya, menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti serta siswa merasa nyaman dan konsentrasi pada bahan ajar pada saat pelajaran berlangsung.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tindakan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar cetak (modul) Unit AMF Power System dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas 3 EL1 pada mata diklat Perbaikan dan Pemeliharaan Panel di SMK Negeri 3 Yogyakarta. Prestasi belajar tersebut dibuktikan dengan peningkatan hasil rata-rata nilai post tes pada akhir setiap siklus selalu meningkat, yaitu siklus 1 sebesar 5,90, dan siklus 2 sebesar 9,07.
2. Aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar secara keseluruhan meningkat di setiap akhir siklus. Pembelajaran juga lebih efektif dengan ditunjukkan siswa cepat beradaptasi dari pembelajaran pasif menjadi pembelajaran yang aktif. Peningkatan aktivitas siswa diketahui setiap pertemuan dan disimpulkan pada akhir siklus. Pada pertemuan IV siklus 1 sebesar 35% masuk dalam katagori *sedang*, sedangkan pertemuan IV siklus 2 meningkat menjadi 52.5% dan masuk dalam katagori *tinggi*.
3. Model pembelajaran yang cocok dan efektif untuk mengajarkan kompetensi tentang Unit AMF Power System adalah model pembelajaran kooperatif, karena model ini mampu meningkatkan keaktifan dan partisipasi siswa dalam mengikuti pelajaran, selain itu juga efektif meningkatkan pemahaman dan retensi siswa.

### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang masih dapat dikembangkan dan diteliti lebih lanjut oleh pembaca atau pihak-pihak yang tertarik. Keterbatasan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Walaupun siswa yang belajar tuntas semakin meningkat tiap siklusnya, tetapi masih ada beberapa siswa yang belum bisa berhasil. Hal ini merupakan pengaruh tingkat motivasi dan kecerdasan anak yang berbeda.
2. Perolehan prestasi yang ditunjukkan dengan nilai post test setiap akhir siklus kegiatan belum merupakan representasi kemampuan siswa terhadap keseluruhan materi pelajaran , tapi hanya nilai dua siklus kegiatan saja

3. Keterbatasan dalam hal jadwal pelajaran karena jadwal pelajaran di SMKN 3 Yogyakarta menggunakan sistem blok dan terpotong dengan libur dan acara dari pihak sekolah, sehingga sangat mempengaruhi efektivitas pelaksanaan penelitian.

### **Saran**

1. Peran guru sangat diperlukan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam proses pembelajaran. Guru hendaknya mampu mengembangkan strategi/metode pembelajaran yang dapat membantu siswa mengembangkan kompetensi dan kemampuannya serta membangun pengetahuan secara aktif.
2. Penerapan pembelajaran mandiri menggunakan bahan ajar yang lebih lengkap sangat baik untuk meningkatkan prestasi belajar siswa serta interaksi siswa dan guru oleh karena itu penerapan pembelajaran mandiri ini dapat digunakan dalam proses belajar mengajar selanjutnya dengan didukung oleh penggunaan media yang sesuai sehingga siswa dan guru dapat menikmati hasilnya
3. Pihak sekolah perlu menambah sarana pembelajaran dan meningkatkan kompetensi para guru, antara lain dengan mengikutsertakan pelatihan yang relevan dengan bidang tugasnya..

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2000). SEG Electronic devices. Krefelfer Weg.
- Bienayme,A., "Does Company Strategy Have Any Lessons for Educations Planning". Prospect , UNESCO Vol.XIX No 2/1989
- Eko, Agfianto Putra. (2002). Mikrokontroler AT89C51/52/55. Yogyakarta. Penerbit Gaya Media.
- Gafur, Abdul. 2001. Pola Induk Pengembangan Silabus Berbasis Kemampuan Dasar. PPs UNY.
- Goleman, Daniel.(1998). *Working With Emotional Intellegence*. London: Bloomsbury Publishing Plc.
- Guder, (1986), in Rudolph,W. *The Trantition From School in The World of Work" In The German Democratic Republic*. Prospect. UNESCO, No. 69, Vol.XIX No. 1989
- Khoirudin Bashori. (2000). *Motivasi Meraih Puncak Prestasi*. Makalah Seminar dan Lokakarya Dosen dan Mahasiswa P[endidikan Teknik Elektro FT UNY
- Tim Pelatih Proyek PGSM (1999). *Penelitian tindakan* Jakarta Depdikbud.
- Tim Pengadaan Buku Metode Khusus Pendidikan Teknik Elektro FPTK IKIP Yogyakarta. (1990)
- Utomo & Ruijter,Kees.(1989).*Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: PT. Gramedia
- Anonim. (2002). Kurikulum 2002 Program Studi Teknik Elektro D3 dan Program Studi Teknik Pendidikan Teknik Elektro S1. Yogyakarta. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Parjono dan Suyanto, Wardan. 2003. Kurikulum Berbasisi Kompetensi (konsep dan Implementasi). Yogyakarta. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Seip, Gunter. G. (2000). *Electrical Installations Handbook*, Munich: MCD Werbeagentur GmbH.
- Suhana, Neno. (2002). *Seri Teknik*. Bandung, Penerbit ITB.
- Tao, William KY. And Janis, Richard.R. (1997). *Mechanical and Elektrikal Systems in Building*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Zamtinah.(2002). *Meningkatkan Ketrampilan Menggambar Teknik Melalui Sistem Pengajaran Bermodul*. Yogyakarta: Laporan Penelitian FT UNY
- Zamtinah (2006). *Kontribusi Unit AMF Power System Daya Kecil dalam pencapaian kompetensi pada Kurikulum SMK 2004*. Yogyakarta: Laporan Penelitian Program Hibah Kompetensi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.

