

ENGINEERING EDU

Jurnal Ilmiah Pendidikan & Ilmu Teknik

Vol.3 No.2, April 2017 ISSN LIPI : 2407-4187

SUSUNAN REDAKSI

PENANGGUNG JAWAB

Kasnadi, S.Pd, M.Si

PIMPINAN REDAKSI

Wijanarko, S.Pd, M.Si

REDAKSI ENGINEERING

Ing Muhammad, ST., MM

Nugroho Budiari, ST

Ady Supriantoro, ST

REDAKSI PENDIDIKAN

Dody Rahayu Prasetyo, S.Pd, M.Pd

Muhammad Nuri, S.Pd

Ikhsan Eka Yuniar, S.Pd

MITRA BESTARI

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

Dr. Agus Bejo, ST, M.Eng (Universitas Gajah Mada Yogyakarta)

Mukhammad Shokheh, S.Sos, MA (Universitas Negeri Semarang)

Sakdun, S.Pd, M.Pd (Dinas Pendidikan Kab. Pati)

SEKRETARIAT

Meity Dian Eko Prahayuningsih, SHI

Email : redaksi.engineeringedu@gmail.com

Nomer ISSN Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

(LIPI) : 2407-4187



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH

Jl. Jenderal Gatot Subroto No. 10 Jakarta 12710, P.O. Box 4298 Jakarta 12042
Telp. (021) 5733465, 5251063, 5207386-87, Fax. (021) 5733467, 5210231
Website <http://www.pdii.lipi.go.id>, E-mail sek.pdii@mail.lipi.go.id

No. : 0005.293/JI.3.2/SK.ISSN/2014.11
Hal. : International Standard Serial Number

Jakarta, 28 November 2014

Kepada Yth.
Penanggung Jawab/Pemimpin Redaksi
Penerbitan "ENGINEERING EDU : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN DAN ILMU TEKNIK"
Surat-e: redaksi.engineeringedu@gmail.com

PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
sebagai

PUSAT NASIONAL ISSN (*INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER*) untuk Indonesia yang berpusat di Paris.
Dengan ini memberikan ISSN (*International Standard Serial Number*) kepada terbitan berkala di bawah ini :

Judul : ENGINEERING EDU : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN DAN ILMU TEKNIK
ISSN : 2407-4187
Penerbit : CV. Kireinara bekerjasama dengan Lembaga Pendidikan dan Pengembangan Profesi Indonesia (LP3I)
Mulai Edisi : Vol. 1, No. 1, Januari 2015.

Sebagai syarat setelah memperoleh ISSN, penerbit diwajibkan untuk:

1. Mencantumkan ISSN di pojok kanan atas pada halaman kulit muka, halaman judul, dan halaman daftar isi terbitan tersebut di atas dengan diawali tulisan ISSN.
2. Mencantumkan barcode ISSN di pojok kanan bawah pada halaman kulit belakang terbitan ilmiah, sedangkan untuk terbitan hiburan/populer di pojok kiri bawah pada halaman kulit muka.
3. Mengirimkan terbitannya minimal 2 (dua) eksemplar setiap kali terbit ke PDII-LIPI untuk di dokumentasikan, agar dapat dikelola dan diakses melalui *Indonesian Scientific Journal Database (ISJD)*, khususnya untuk terbitan ilmiah.
4. Untuk terbitan ilmiah *online*, mengirimkan berkas digital atau *softcopy* dalam format PDF dalam CD maupun terbitan dalam bentuk cetak.
5. Apabila judul terbitan diganti, harus segera melaporkan ke PDII-LIPI untuk mendapatkan ISSN baru.
6. Nomor ISSN untuk terbitan tercetak tidak dapat digunakan untuk terbitan online, demikian pula sebaliknya. Kedua media terbitan tersebut harus didaftarkan nomor ISSN nya secara terpisah.
7. Nomor ISSN mulai berlaku sejak tanggal, bulan, dan tahun diberikannya nomor tersebut dan tidak berlaku mundur. Penerbit atau pengelola terbitan berkala tidak berhak mencantumkan nomor ISSN yang dimaksud pada terbitan terdahulu.



ENGINEERING EDU

Jurnal Ilmiah Pendidikan & Ilmu Teknik

PENGANTAR REDAKSI

Beberapa hari yang lalu, redaksi menerima pertanyaan dari seseorang yang ingin menulis tetapi tidak pernah berhasil. “Saya ingin sekali menulis, tetapi entah kenapa, saya selalu gagal untuk membuat sebuah tulisan. Apalagi tulisan / artikel ilmiah seperti yang dimuat di Jurnal Engineering Edu. Bagaimana caranya supaya keinginan saya untuk menulis itu bisa terwujud?” Pertanyaan tersebut, barangkali juga mewakili sebagian dari kita. Dalam hal ini, redaksi tidak ingin menjawabnya secara eksplisit. Tetapi, pertanyaan tersebut memunculkan ide bagi redaksi untuk memuat biografi seorang tokoh yang terkenal dengan 10.000 kegagalannya, namun tokoh tersebut tidak pernah mau di sebut “gagal”. Seorang tokoh yang selalu melakukan apa yang ingin dia teliti, hingga melewati beberapa penelitian yang belum membawa hasil seperti yang diharapkan. Dia tidak pernah berhenti hingga penelitiannya membuahkan hasil. Dan sekarang, dia dikenang dan dikenal dengan 1.000 lebih hak paten atas penemuan-penemuannya. Seorang penemu harus melakukan penelitian atas alat yang ingin ditemukannya. Tanpa mengenal menyerah. Begitu pun dengan penulis, seseorang tidak akan pernah dikatakan sebagai penulis, jika belum menelurkan sebuah tulisan.

Berdasar inspirasi dari biografi tokoh tersebut Jurnal Engineering Edu tetap hadir untuk menampilkan karya-karya yang memang pantas untuk dibaca oleh orang lain. Jurnal Engineering Edu Volume 3, No.2, April 2017, menampilkan beberapa artikel yang telah lolos seleksi yang dilakukan oleh Tim Redaksi. Artikel-artikel yang berasal dari daerah-daerah di Indonesia antara lain dari Pati-Jawa Tengah, Bekasi-Jawa Barat, Probur-Nusa Tenggara Timur, Magelang-Jawa Tengah dan Pondok Kubang-Bengkulu. Hal ini tentu semakin mendukung visi Jurnal Engineering Edu untuk masuk menjadi *Jurnal Nasional* di bidang pendidikan dan ilmu teknik. Artikel yang telah berhasil dimuat dalam edisi kali ini adalah sebagai berikut : *Peningkatan Kompetensi Peserta Pelatihan Teknik Pendingin dengan Pelibatan dalam Rancang Bangun Alat Peraga Sistem Pendingin di Balai Latihan Kerja (BLK) Kab. Pati, Teknik Penyambungan Kabel Fiber Optik dengan Menggunakan Fusion Splicing, Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar PKn melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT pada Peserta Didik Kelas VIIC SMP Negeri 2 Windusari Semester Gasal Tahun Pelajaran 2016/2017, Pengembangan HD^{PRO} TEN_s (Hologram Digital Proyektor Tenaga Surya) untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Biologi di SMA Negeri Probur dan Analisis Kesalahan Mengarang Siswa SMP Negeri 01 Pondok Kubang Bengkulu Tengah (An Analysis of Student Composition Errors at SMP Negeri 01 Pondok Kubang Bengkulu Tengah).*

Redaksi berharap, biografi dari seorang tokoh ternama dan artikel-artikel yang dimuat bisa memberikan inspirasi bagi para pembaca untuk terus berkarya tanpa kata lelah dan menyerah. Selamat menikmati dan semoga terinspirasi !

Salam Redaksi

DAFTAR ISI

<i>Peningkatan Kompetensi Peserta Pelatihan Teknik Pendingin dengan Pelibatan dalam Rancang Bangun Alat Peraga Sistem Pendingin di Balai Latihan Kerja (BLK) Kab. Pati.....</i>	<i>1-18</i>
<i>Teknik Penyambungan Kabel Fiber Optik dengan Menggunakan Fusion Splicing.....</i>	<i>19-24</i>
<i>Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar PKn melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT pada Peserta Didik Kelas VIII C SMP Negeri 2 Windusari Semester Gasal Tahun Pelajaran 2016/2017.....</i>	<i>25-30</i>
<i>Pengembangan HD^{PRO} TEN_s (Hologram Digital Proyektor Tenaga Surya) untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Biologi di SMA Negeri Probur.....</i>	<i>31-38</i>
<i>Analisis Kesalahan Mengarang Siswa SMP Negeri 01 Pondok Kubang Bengkulu Tengah (An Analysis of Student Composition Errors at SMP Negeri 01 Pondok Kubang Bengkulu Tengah).....</i>	<i>39-45</i>

PENINGKATAN KOMPETENSI PESERTA PELATIHAN TEKNIK PENDINGIN DENGAN PELIBATAN DALAM RANCANG BANGUN ALAT PERAGA DI BALAI LATIHAN KERJA (BLK) KAB. PATI

Muhamad Irsadul Ngibad, ST, MM

Instruktur Kejuruan Listrik Balai Latihan Kerja (BLK) Kab. Pati

ABSTRACT

Based on Permenakertrans No 8 Tahun 2014, competency is individual ability that covering of knowledge, skill and attitude, appropriate with standard has been decided. Competency is the most important aspect and it has been focused in Competence Based Training (CBT). In CBT's system, training participant has been reputed success not by a point but by ability among three aspect, knowledge, skill and attitude. So to decide a participant success or not in the training, participant have been succes in writing test (knowledge), practical test (skill), monitoring and observation (attitude). In the last of training its only two choice, competence or not competence for each participant. Pati's Vocational Training Centre (VTC of Pati) is one of institution that implement CBT's system, always make innovation to increase competency of training participant, especially in Refrigeration Department. For increasing participant competence, we engage participant trainingt design and build a visual aid for refrigeration system. By engaging participant, the participant competence's increase for about 80%.

Keywords : *Competency, participant, visual aid, refrigeration system.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permenakertrans No 8 Tahun 2014 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelatihan Berbasis Kompetensi menjelaskan kompetensi sebagai kemampuan kerja individu yang mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap sesuai dengan standar yang ditentukan. Standar tentang kompetensi ini kemudian disusun dalam sebuah Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), yang merupakan rumusan kemampuan kerja yang mencakup pengetahuan, ketrampilan dan/atau keahlian serta sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas kerja dan syarat jabatan yang ditetapkan sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku. SKKNI inilah yang kemudian dijadikan acuan untuk membuat program dan kurikulum dari Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK). PBK merupakan pelatihan kerja yang menitik beratkan pada penguasaan kemampuan kerja yang mencakup pengetahuan, ketrampilan dan sikap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan persyaratan di tempat kerja.

Dari uraian di atas, tentu saja kompetensi merupakan aspek penting dalam pelaksanaan Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK). Karenanya setiap penyelenggara memiliki kewajiban untuk terus meningkatkan kompetensi peserta pelatihan.

Karena kompetensi bersifat individual, maka tugas utama lembaga penyelenggara PBK adalah mencetak sebanyak mungkin peserta pelatihan yang kompeten. Untuk mencapai maksud tersebut dalam Permenaker No 8 Tahun 2014 pasal 4, juga disebutkan tentang komponen-komponen yang harus dipenuhi oleh setiap kejuruan/ sub kejuruan dalam PBK. Komponen-komponen yang dimaksud diantaranya adalah :

- a. Standar kompetensi kerja, sebagai acuan dalam mengembangkan program pelatihan kerja,
- b. Strategi dan materi belajar, merupakan cara atau metode penyajian pelatihan kepada masing-masing peserta pelatihan;
- c. Pengujian, merupakan penilaian/asesmen atas pencapaian kompetensi sebagaimana ditentukan dalam standar kompetensi;
- d. SKKNI, merupakan acuan dalam pemetaan atau pengemasan SKKNI ke dalam jenjang kualifikasi.

Pada poin b, strategi dan materi belajar dan poin c, pengujian, merupakan hal yang sangat menarik untuk diperhatikan, karena untuk poin a, standar kompetensi kerja dan poin d, SKKNI sudah ada dan sudah ditetapkan oleh peraturan menteri. Dalam hal ini, hal yang harus terus dikembangkan dan dilakukan inovasi oleh para Instruktur adalah

mengembangkan strategi dan materi belajar. Pengembangan strategi ini tentu saja harus disertai dengan pengujian/penilaian untuk menilai seberapa berhasil strategi yang diterapkan. Pengujian ini bisa dijadikan parameter untuk terus melakukan upaya pengembangan dan inovasi.

Balai Latihan Kerja (BLK) Kab. Pati sebagai salah satu lembaga pemerintah yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan dan penyelenggaraan Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK), tentu saja memiliki tugas yang sama untuk selalu meningkatkan kompetensi peserta pelatihan. Kejuruan Listrik yang didalamnya, terdapat beberapa sub kejuruan yaitu instalasi penerangan, instalasi tenaga, otomasi industri, *Progammable Logic Control* (PLC), elektronika, teknisi HP dan teknik pendingin, juga terus melakukan inovasi-inovasi dalam hal strategi belajar. Salah satunya, pada sub kejuruan teknik pendingin, dengan melibatkan peserta pelatihan dalam perancangan dan pembuatan alat peraga sistem refrigerasi / teknik pendingin.

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Balai Latihan Kerja (BLK) Kab. Pati yang beralamat di Jl. Banyuurip Km 3,5 Dusun Cacah, Desa Sukoharjo Kecamatan Margorejo Kab. Pati.

Waktu dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November 2016 sampai dengan Maret 2017. Objek penelitian adalah peserta pelatihan sub kejuruan Teknik Pendingin pada bulan November 2016 (belum melibatkan peserta pelatihan dalam nacang bangun alat peraga teknik pendingin) yang berjumlah 16 orang dan peserta pelatihan sub kejuruan Teknik Pendingin bulan Februari 2017 dengan jumlah yang sama (sudah melibatkan peserta pelatihan dalam nacang bangun alat peraga teknik pendingin).

TINJAUAN PUSTAKA

Kompetensi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, arti **kompeten** adalah cakap (mengetahui). Sedangkan **kompetensi** adalah kemampuan untuk menguasai sesuatu. (*Kamus Besar Bahasa Indonesia versi daring atau on line, diambil dari <http://kbbi.web.id> pada 28 Maret 2017*). Kompetensi berasal dari kata “competency” merupakan kata benda yang menurut Powell (1997:142) diartikan sebagai 1) kecakapan,

kemampuan, kompetensi 2) wewenang. Kata sifat dari competence adalah competent yang berarti cakap, mampu, dan tangkas. Pengertian kompetensi ini pada prinsipnya sama dengan pengertian kompetensi menurut Stephen Robbin (2007:38) bahwa kompetensi adalah “kemampuan (ability) atau kapasitas seseorang untuk mengerjakan berbagai tugas dalam suatu pekerjaan, dimana kemampuan ini ditentukan oleh 2 (dua) faktor yaitu kemampuan intelektual dan kemampuan fisik.

Sedangkan pengertian kompetensi menurut beberapa ahli diantaranya adalah : karakteristik dasar yang dimiliki oleh seorang individu yang berhubungan secara kausal dengan standar penilaian yang terferensi pada performansi yang superior atau pada sebuah pekerjaan (Wardjiman Djojonegoro, 1996 :11). Kompetensi menurut Spencer Dan Spencer dalam Palan (2007) adalah sebagai karakteristik dasar yang dimiliki oleh seorang individu yang berhubungan secara kausal dalam memenuhi kriteria yang diperlukan dalam menduduki suatu jabatan. Kompetensi terdiri dari 5 tipe karakteristik, yaitu motif (kemauan konsisten sekaligus menjadi sebab dari tindakan), faktor bawaan (karakter dan respon yang konsisten), konsep diri (gambaran diri), pengetahuan (informasi dalam bidang tertentu) dan keterampilan (kemampuan untuk melaksanakan tugas). Hal ini sejalan dengan pendapat Becker and Ulrich dalam Suparno (2005:24) bahwa competency refers to an individual's knowledge, skill, ability or personality characteristics that directly influence job performance. Artinya, kompetensi mengandung aspek-aspek pengetahuan, ketrampilan (keahlian) dan kemampuan ataupun karakteristik kepribadian yang mempengaruhi kinerja.

Berbeda dengan Fogg (2004:90) yang membagi Kompetensi kompetensi menjadi 2 (dua) kategori yaitu kompetensi dasar dan yang membedakan kompetensi dasar (Threshold) dan kompetensi pembeda (differentiating) menurut kriteria yang digunakan untuk memprediksi kinerja suatu pekerjaan. Kompetensi dasar (Threshold competencies) adalah karakteristik utama, yang biasanya berupa pengetahuan atau keahlian dasar seperti kemampuan untuk membaca, sedangkan kompetensi differentiating adalah kompetensi yang membuat seseorang berbeda dari yang lain.

Pengertian kompetensi sebagai kecakapan atau kemampuan juga dikemukakan oleh Robert A. Roe (2001:73) sebagai berikut;:Competence is

defined as the ability to adequately perform a task, duty or role. Competence integrates knowledge, skills, personal values and attitudes. Competence builds on knowledge and skills and is acquired through work experience and learning by doing“ Kompetensi dapat digambarkan sebagai kemampuan untuk melaksanakan satu tugas, peran atau tugas, kemampuan mengintegrasikan pengetahuan, ketrampilan-ketrampilan, sikap-sikap dan nilai-nilai pribadi, dan kemampuan untuk membangun pengetahuan dan keterampilan yang didasarkan pada pengalaman dan pembelajaran yang dilakukan

Secara lebih rinci, Spencer dan Spencer dalam Palan (2007:84) mengemukakan bahwa kompetensi menunjukkan karakteristik yang mendasari perilaku yang menggambarkan motif, karakteristik pribadi (ciri khas), konsep diri, nilai-nilai, pengetahuan atau keahlian yang dibawa seseorang yang berkinerja unggul (superior performer) di tempat kerja. Ada 5 (lima) karakteristik yang membentuk kompetensi yakni 1). Faktor pengetahuan meliputi masalah teknis, administratif, proses kemanusiaan, dan sistem. 2). Keterampilan; merujuk pada kemampuan seseorang untuk melakukan suatu kegiatan. 3). Konsep diri dan nilai-nilai; merujuk pada sikap, nilai-nilai dan citra diri seseorang, seperti kepercayaan seseorang bahwa dia bisa berhasil dalam suatu situasi. 4). Karakteristik pribadi; merujuk pada karakteristik fisik dan konsistensi tanggapan terhadap situasi atau informasi, seperti pengendalian diri dan kemampuan untuk tetap tenang dibawah tekanan. 5). Motif; merupakan emosi, hasrat, kebutuhan psikologis atau dorongan-dorongan lain yang memicu tindakan.

Pernyataan di atas mengandung makna bahwa kompetensi adalah karakteristik seseorang yang berkaitan dengan kinerja efektif dan atau unggul dalam situasi pekerjaan tertentu. Kompetensi dikatakan sebagai karakteristik dasar (underlying characteristic) karena karakteristik individu merupakan bagian yang mendalam dan melekat pada kepribadian seseorang yang dapat dipergunakan untuk memprediksi berbagai situasi pekerjaan tertentu. Kemudian dikatakan berkaitan antara perilaku dan kinerja karena kompetensi menyebabkan atau dapat memprediksi perilaku dan kinerja.

Peraturan Pemerintah (PP) No. 23 Tahun 2004, tentang Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) menjelaskan tentang sertifikasi kompetensi kerja sebagai suatu proses pemberian sertifikat kompetensi yang dilakukan secara sistimatis dan objektif melalui uji kompetensi

yang mengacu kepada standar kompetensi kerja nasional Indonesia dan atau Internasional

Menurut Keputusan Kepala Badan Kepegawaian Negeri Nomor: 46A tahun 2003, tentang pengertian kompetensi adalah :kemampuan dan karakteristik yang dimiliki oleh seorang Pegawai Negeri Sipil berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap perilaku yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas jabatannya, sehingga Pegawai Negeri Sipil tersebut dapat melaksanakan tugasnya secara profesional, efektif dan efisien.

Dari uraian pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kompetensi yaitu sifat dasar yang dimiliki atau bagian kepribadian yang mendalam dan melekat kepada seseorang serta perilaku yang dapat diprediksi pada berbagai keadaan dan tugas pekerjaan sebagai dorongan untuk mempunyai prestasi dan keinginan berusaha agar melaksanakan tugas dengan efektif. Ketidaksiharian dalam kompetensi-kompetensi inilah yang membedakan seorang pelaku unggul dari pelaku yang berprestasi terbatas. Kompetensi terbatas dan kompetensi istimewa untuk suatu pekerjaan tertentu merupakan pola atau pedoman dalam pemilihan karyawan (personal selection), perencanaan pengalihan tugas (succession planning), penilaian kerja (performance appraisal) dan pengembangan (development)

Dengan kata lain, kompetensi adalah penguasaan terhadap seperangkat pengetahuan, ketrampilan, nilai nilai dan sikap yang mengarah kepada kinerja dan direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak sesuai dengan profesinya. Selanjutnya, Wibowo (2007:86), kompetensi diartikan sebagai kemampuan untuk melaksanakan atau melakukan suatu pekerjaan atau tugas yang dilandasi oleh keterampilan dan pengetahuan kerja yang dituntut oleh pekerjaan tersebut. Dengan demikian kompetensi menunjukkan keterampilan atau pengetahuan yang dicirikan oleh profesionalisme dalam suatu bidang tertentu sebagai suatu yang terpenting. Kompetensi sebagai karakteristik seseorang berhubungan dengan kinerja yang efektif dalam suatu pekerjaan atau situasi.

Dari pengertian kompetensi tersebut di atas, terlihat bahwa fokus kompetensi adalah untuk memanfaatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja guna mencapai kinerja optimal. Dengan demikian kompetensi adalah segala sesuatu yang dimiliki oleh seseorang berupa pengetahuan ketrampilan dan faktor-faktor internal individu lainnya untuk dapat mengerjakan sesuatu pekerjaan. Dengan kata lain, kompetensi

adalah kemampuan melaksanakan tugas berdasarkan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki setiap individu. Sedangkan dalam Permenaker No 8 Tahun 2014 selain pengetahuan dan keterampilan ada satu aspek penting lagi yaitu sikap kerja (*attitude*).

Alat Peraga

Sedangkan **alat peraga**, menurut Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, adalah alat bantu untuk mendidik atau mengajar supaya apa yang diajarkan mudah dimengerti anak didik;. (*Kamus Besar Bahasa Indonesia versi darling atau on line, diambil dari <http://kbbi.web.id> pada 28 Maret 2017*). Menurut para ahli, pengertian alat peraga adalah sebagai berikut : Sudjana, 2009, Pengertian Alat Peraga Pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Faizal, 20010, mendefinisikan Alat Peraga Pendidikan sebagai instrument audio maupun visual yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan membangkitkan minat siswa dalam mendalami suatu materi. Wijaya dan Rusyan, 1994 yang dimaksud Alat Peraga Pendidikan adalah media pendidikan berperan sebagai perangsang belajar dan dapat menumbuhkan motivasi belajar sehingga siswa tidak menjadi bosan dalam meraih kpendidikan adalah alat pembantu dalam mengajar agar efektif". Suhardi, 1978 Pengertian alat peraga pendidikan atau Audio-Visual Aids (AVA) adalah media yang pengajarannya berhubungan dengan indera pendengaran. Sumad, 1972, mengemukakan bahwa alat peraga atau AVA adalah alat untuk memberikan pelajaran atau yang dapat diamati melalui panca indera. Alat peraga merupakan salah satu dari media pendidikan adalah alat untuk membantu proses belajar mengajar agar proses komunikasi dapat berhasil dengan baik dan efektif. Amir Hamzah, 1981 bahwa Alat Peraga Pendidikan adalah adalah alat-alat yang dapat dilihat dan didengar untuk membuat cara berkomunikasi menjadi efektif". Nasution (1985: 95) adalah "alat bantu dalam mengajar Gr kegiatan belajar menjadi lebih efektif".

Teknik Pendingin

Arti kata **teknik**, menurut Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, adalah pengetahuan dan kepandaian membuat sesuatu yang berkenaan dengan hasil industri (bangunan, mesin). Sedangkan kata **pendingin**, berasal dari kata **dingin**, yang artinya bersuhu rendah apabila

dibandingkan dengan suhu tubuh manusia; tidak panas; sejuk. **Pendingin** sendiri berarti alat untuk mendinginkan. Dan **pendinginan**, memiliki arti proses, cara, perbuatan mendinginkan (*Kamus Besar Bahasa Indonesia versi darling atau on line, diambil dari <http://kbbi.web.id> pada 28 Maret 2017*).

Sedangkan pengertian dari **Teknik Pendingin** adalah suatu sistem yang memungkinkan untuk mengatur suhu sampai mencapai suhu di bawah suhu lingkungan. Penggunaan teknik pendingin sangat dikenal pada sistem pendingin udara pada bangunan, transportasi, dan pengawetan suatu bahan makanan dan minuman. Penggunaan teknik pendingin juga dapat ditemukan pada pabrik skala besar, contohnya, proses dehidrasi gas, aplikasi pada industri petroleum seperti pemurnian minyak pelumas, reaksi suhu rendah, dan proses pemisahan hidrokarbon yang mudah menguap. Teknik pendingin dicapai dengan melakukan penyerapan panas pada suhu rendah secara terus menerus, yang biasanya bisa dicapai dengan menguapkan suatu cairan secara kontinu. Uap yang terbentuk dapat kembali ke bentuk asalnya kembali, cairan, biasanya dengan dua cara. yang paling umum, uap itu hanya akan ditekan lalu diembunkan (memakai *fin* seperti pada kulkas). Cara lain, bisa diserap dengan cairan lain yang mudah menguap yang setelah itu diuapkan pada tekanan tinggi. (<https://id.wikipedia.org> diambil pada 28 Maret 2017)

Teknik pendingin adalah produksi atau pengusahaan dan pemeliharaan tingkat suhu dari suatu bahan atau ruangan pada tingkat yang lebih rendah dari pada suhu lingkungan atau atmosfer sekitarnya dengan cara penarikan atau penyerapan panas dari bahan atau ruangan tersebut. Refrigrasi dapat dikatakan juga sebagai sebagai proses pemindahan panas dari suatu bahan atau ruangan ke bahan atau ruangan lainnya (Ilyas, 1993). Sedangkan menurut Hartanto (1985) teknik pendingin atau refrigerasi adalah suatu proses penyerapan panas pada suatu benda dimana proses ini terjadi karena proses penguapan bahan pendingin (refrigeran). Menurut Arismunandar dan Saito (2005) teknik pendingin adalah usaha untuk mempertahankan suhu rendah yaitu suatu proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan kondisi yang dipersyaratkan terhadap kondisi udara dari suatu ruangan tertentu, faktor suhu dan temperatur sangat berperan dalam memelihara dan mempertahankan nilai kesegaran ikan.

Teknik pendingin memanfaatkan sifat-sifat panas (*thermal*) dari bahan refrigerant selagi bahan itu berubah keadaan dari bentuk cairan menjadi bentuk gas atau uap da sebaliknya dari gas kembali menjadi cairan (Ilyas, 1993).

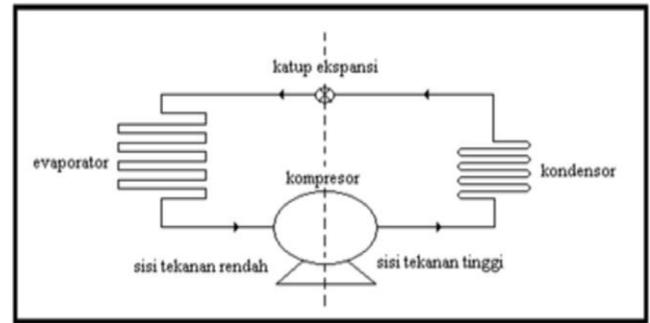
Gambaran Umum Refrigerasi Mekanik

Prinsip dasar dari refrigerasi mekanik adalah proses penyerapan panas dari dalam suatu ruangan berinsulasi tertutup kedap lalu memindahkan serta mengenyahkan panas keluar dari ruangan tersebut. Proses merefrigerasi ruangan tersebut perlu tenaga atau energi. Energi yang paling cocok untuk refrigerasi adalah tenaga listrik yaitu untuk menggerakkan kompresor pada unit refrigerasi (Ilyas, 1993).

Proses Yang Berlangsung Dalam Sistem Refrigerasi

Dalam suatu sistem refrigrasi mekanik, berlangsung beberapa proses fisik yang sederhana. Jika ditinjau dari segi termodinamika, seluruh proses perubahan itu terlibat tenaga panas, yang dikelompokkan atas panas laten penguapan, panas sensibel, panas laten pengembunan dan lain sebagainya. Menurut Sofyan Ilyas (1993), suatu siklus refrigrasi secara berurutan berawal dari pemampatan, melalui pengembunan (kondensasi), pengaturan pemuaiian dan berakhir pada penguapan (evaporasi). Satu siklus refrigrasi kompresi uap adalah sebagai berikut:

1. Pemampatan (kompresi). Uap refrigeran lewat panas bersuhu dan tekanan rendah yang berasal dari proses pengupan dimampatkan oleh kompresor menjadi uap bersuhu dan bertekanan tinggi agar kemudian mudah diembunkan, uap kembali menjadi cairan didalam kondensor.
2. Pengembunan (kondensasi). Proses pengembunan adalah proses pengenyahan atau pemindahan panas dari uap refrigeran bersuhu dan bertekanan tinggi hasil pemampatan kompresor ke medium pengembun di luar kondensor.
3. Pemuaiian. Pemuaiian adalah proses pengaturan kesempatan bagi refrigeran cair untuk memuai agar selanjutnya dapat menguap di evaporator.
4. Penguapan (evaporasi), pada proses ini, refrigeran cair berada dalam pipa logam evaporator mendidih dan menguap pada suhu tetap, walaupun telah menyerap sejumlah besar panas dari lingkungan sekitarnya yang berupa zat alir dan pangan dalam ruangan tertutup berinsulasi. Panas yang diserap dinamakan “panas laten penguapan.



Gambar 1. Siklus Teknik Pendingin

Komponen Utama Sistem Refrigerasi

Komponen pokok adalah komponen yang harus ada / dipasang dalam mesin refrigerasi. Menurut Hartanto (1985) komponen pokok tersebut meliputi : Kompresor, kondensor, tangki penampung (*receiver tank*), katup ekspansi dan evaporator. Masing-masing komponen dalam sistem kompresi uap mempunyai sifat-sifat yang tersendiri (Stoecker,1989).

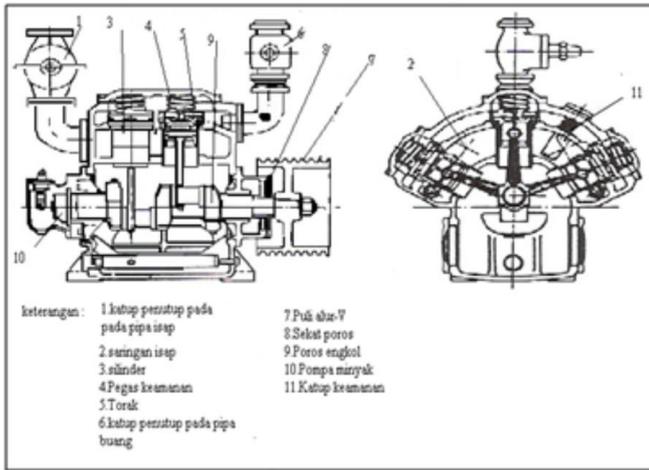
Kompresor

Kompresor merupakan jantung dari suatu sistem refrigerasi mekanik, berfungsi untuk menggerakkan sistem refrigerasi agar dapat mempertahankan suatu perbedaan tekanan antara sisi tekanan rendah dan sisi tekanan tinggi dari sistem (Ilyas, 1993). Kompresor refrigerasi yang paling umum adalah kompresor torak (*reciprocating compressor*), sekrup (*screw*), sentrifugal, sudu (*vane*). (Stoecker, 1989). Menurut Hartanto (1985) berdasarkan cara kerjanya kompresor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kompresor torak dan kompresor rotary.

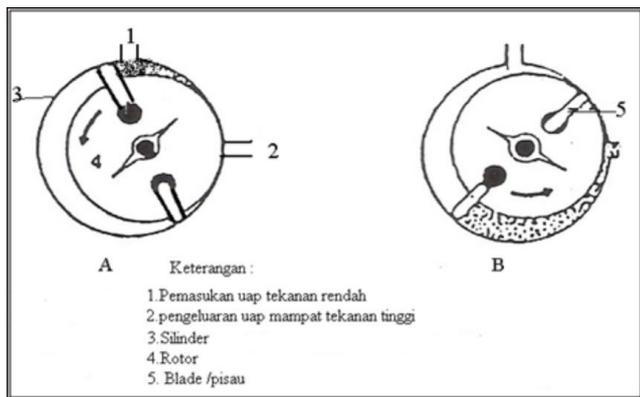
- 1) Kompresor torak

Kompresor torak yaitu kompresor yang kerjanya dipengaruhi oleh gerakan torak yang bergerak menghasilkan satu kali langkah hisap dan satu kali langkah tekan yang berlainan waktu. Kompresor torak lebih banyak digunakan pada unit mesin pendingin berkapasitas besar maupun kecil seperti lemari es, *cold storage*, *coll room*.
- 2) Kompresor rotary

Kompresor rotary yaitu kompresor yang kerjanya berdasarkan putaran *roller* pada rumahnya, prinsip kerjanya adalah satu putaran porosnya akan terjadi langkah hisap dan langkah tekan yang bersamaan waktunya, kompresor rotary terdiri dua macam yaitu kompresor rotary dengan pisau / *blade* tetap



Gambar 2. Kontruksi kompresor torak silinder ganda



Gambar 3. Kompresor Rotary dengan dua buah blade / pisau

Berdasarkan kontruksinya, kompresor terdiri dari :

1) Kompresor tertutup

Kompresor jenis ini banyak digunakan pada unit mesin refrigerasi yang kecil. Kompresor tertutup dibedakan dua macam yaitu kompresor hermetik dan kompresor semi hermetik

a) Kompresor hermetik

Kompresor yang di bangun dengan tenaga penggeraknya (motor listrik) dalam satu tempat tertutup. Jenis kompresor hermetik yang sering digunakan adalah kompresor hermetik torak pada lemari es dan kompresor hermetik rotary pada air conditioner.

b) Kompresor semi hermetik

Kompresor yang bagian rumah engkolnya dibangun menjadi satu dengan motor listriknya sebagai tenaga penggerak. Pada kompresor ini tidak diperlukan penyekat poros sehingga dapat dicegah terjadinya kebocoran gas refrigeran.

2) Kompresor terbuka

Kompresor yang dibangun terpisah dengan motor penggeraknya. Jenis ini banyak digunakan pada unit refrigerasi yang

berkapasitas besar seperti pabrik es, cold storage. Pada kompresor terbuka salah satu porosnya keluar dari kompresor untuk menerima putaran dari tenaga penggeraknya.

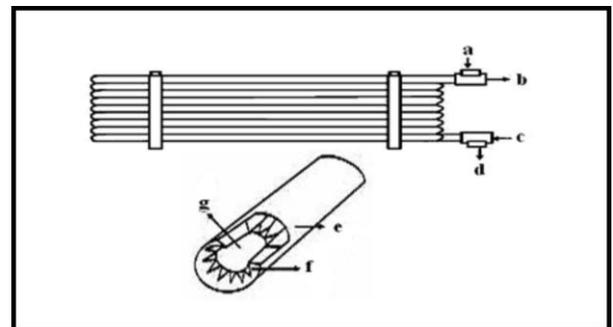
Kondensor

Pengembun atau kondensor adalah bagian dari refrigerasi yang menerima uap refrigeran tekanan tinggi yang panas dari kompresor dan mengenyahkan panas pengembunan itu dengan cara mendinginkan uap refrigerant tekanan tinggi yang panas ke titik embunnya dengan cara mengenyahkan panas sensibelnya. Pengenyahan selanjutnya panas laten menyebabkan uap itu mengembun menjadi cairan.(Ilyas,1993)

Jenis- jenis kondensor yang kebanyakan dipakai adalah sebagai berikut:

1) Kondensor pipa ganda (*Tube and Tube*)

Jenis kondensor ini terdiri dari susunan dua pipa koaksial, dimana refrigeran mengalir melalui saluran yang berbentuk antara pipa dalam dan pipa luar, dari atas ke bawah. Sedangkan air pendingin mengalir di dalam pipa dalam dengan arah yang berlawanan dengan arah aliran refrigeran.



Gambar 4. Kondensor pipa ganda (*Tube and Tube Condensor*)

Keterangan :

- a. Uap refrigeran masuk
- b. Air pendingin keluar
- c. Air pendingin masuk
- d. Cairan refrigeran keluar
- e. Tabung luar
- f. Sirip bentuk bunga
- g. Tabung dalam

2) Kondensor tabung dan koil (*Shell and Coil*)

Kondensor tabung dan koil adalah kondensor yang terdapat koil pipa air pendingin di dalam tabung yang di pasang pada posisi vertikal. Tipe kondensor ini air mengalir dalam koil,

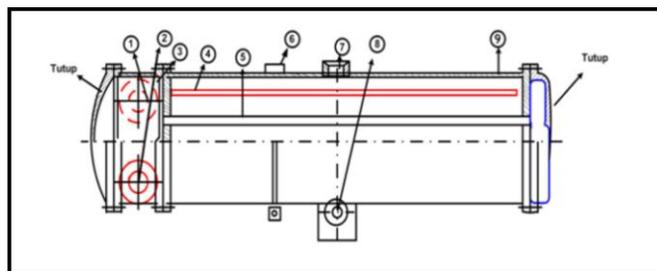
endapan dan kerak yang terbantuk dalam pipa harus di bersihkan dengan bahan kimia atau detergen.

3) Kondensor pendingin udara

Kondensor pendingin udara adalah jenis kondensor yang terdiri dari koil pipa pendingin yang bersirip pelat (tembaga atau aluminium). Udara mengalir dengan arah tegak lurus pada bidang pendingin, gas refrigeran yang bertemperatur tinggi masuk ke bagian atas dari koil dan secara berangsur mencair dalam alirannya ke bawah.

3) Kondensor tabung dan pipa horizontal (*Shell and Tube*)

Kondensor tabung dan pipa horizontal adalah kondensor tabung yang di dalamnya banyak terdapat pipa – pipa pendingin, dimana air pendingin mengalir dalam pipa – pipa tersebut. Ujung dan pangkal pipa terikat pada pelat pipa, sedangkan diantara pelat pipa dan tutup tabung dipasang sekat untuk membagi aliran air yang melewati pipa – pipa.



Gambar 5.

Kondensor selubung dan tabung (*Shell and Tube condenser*)

Keterangan :

1. Saluran air pendingin keluar
2. Saluran air pendingin masuk
3. Pelat pipa
4. Pelat distribusi
5. Pipa bersirip
6. Pengukur muka cairan
7. Saluran masuk refrigerant
8. Tabung keluar refrigerant
9. Tabung

Kondensor yang sering digunakan pada kapal-kapal ikan adalah kondensor jenis *shell and tube*. Kondensor ini terbuat dari sebuah silinder besar yang di dalamnya terdapat susunan pipa-pipa untuk mengalirkan air pendingin.

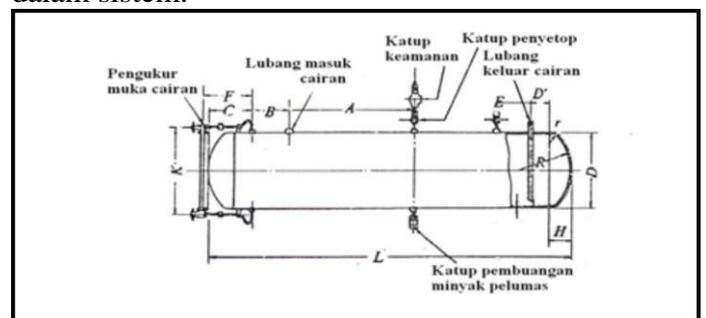
Tangki Penampung (*receiver tank*)

Tangki penampung (*Receiver*) adalah tangki yang digunakan untuk menyimpan

refrigerant cair yang berasal dari pengeluaran kondensor (Ilyas,1993). Namun, apabila temperatur air pendingin didalam kondensor relatif rendah, dan temperatur ruang mesin di manatangi penampung cairan dipasang lebih tinggi, kadang - kadang cairan refrigeran yang terjadi di dalam kondensor tidak dapat mengalir dengan mudah. Dalam hal ini, bagian atas kondensor harus dihubungkan dengan bagian atas penerima cairan oleh penyama tekanan (Arismunandar dan Saito, 2005). Menurut Ilyas (1993), sebagai tempat refrigeran, *receiver* mempunyai empat fungsi yaitu :

1. Menyimpan refrigeran cair selama operasi dan untuk maksud servis.
2. Meningkatkan perubahan dalam muatan refrigeran dan volume cairan, yakni pemuain dan penyusutan refrigeran karena perubahan suhu.
3. Sebagai tempat penyimpanan refrigeran bilamana sistem refrigerasi dimatikan untuk tujuan perbaikan dan pemeliharaan serta pada saat sistem akan dimatikan dalam jangka waktu yang lama.

Pada receiver dilengkapi dengan sebuah gelas penduga untuk melihat kapasitas freon dalam sistem dan juga dilengkapi dengan katup keamanan sebagai pengaman untuk mengatasi tekanan yang berlebihan dalam sistem.



Gambar 6. Receiver

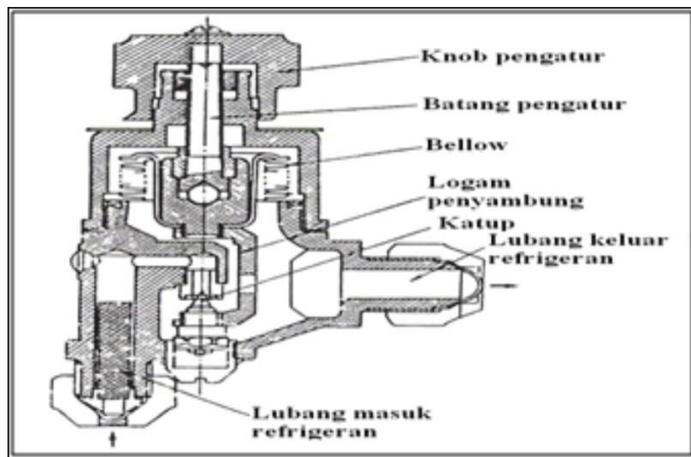
Katup Ekspansi

Katup ekspansi dipergunakan untuk mengekspansikan secara adiabatik cairan refrigeran yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadaan tekanan dan temperatur rendah. Pada waktu katup ekspansi membuka saluran sesuai dengan jumlah refrigeran yang diperlukan oleh evaporator, sehingga refrigeran menguap sempurna pada waktu keluar dari evaporator (Arismunandar & Saito, 2005). Apabila beban pendingin turun, atau apabila katup ekspansi membuka lebih lebar, maka refrigeran didalam evaporator tidak menguap sempurna, sehingga refrigeran yang terhisap masuk kedalam

kompresor mengandung cairan. Jika jumlah refrigeran yang mencair berjumlah lebih banyak atau apabila kompresor mengisap cairan, maka akan terjadi pukulan cairan (*Liquid hammer*) yang dapat merusak kompresor. (Arismunandar & Saito, 2005) Menurut Hartanto (1985), katup ekspansi berdasarkan cara kerjanya terdiri dari :

1) Katup ekspansi manual / tangan

Berfungsi untuk mengontrol arus refrigerant supaya tepat mengimbangi beban refrigrasi. Alat ini hanya digunakan kalau beban refrigrasi konstan yang menunjukkan bahwa perubahan kecil dan berkembang lambat. Sering dipasang paralel dengan alat kontrol lain sehingga system dapat tetap dioperasikan jika katup yang lain dalam keadaan rusak (Ilyas,1993).



Gambar 7. Katup Ekspansi Manual

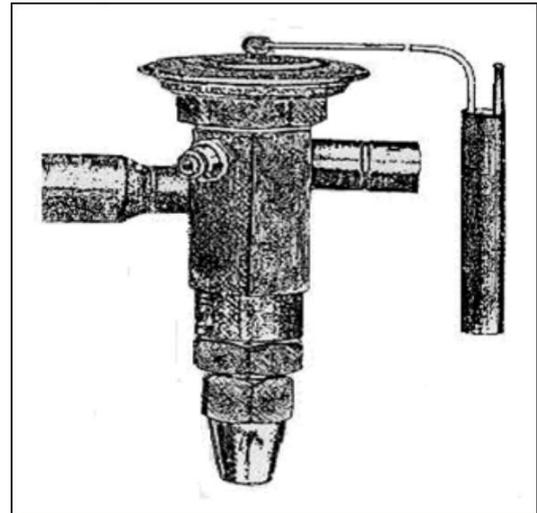
2) Katup ekspansi otomatis

Katup yang cara kerjanya berdasarkan tekanan dalam evaporator. Cara kerja katup ini adalah pada waktu mesin pendingin tidak bekerja, katup ekspansi tertutup karena tekanan dalam evaporator lebih besar daripada tekanan pegas katup yang telah diatur. Setelah mesin bekerja, uap didalam evaporator akan terhisap oleh kompresor sehingga tekanan didalam evaporator berkurang. Setelah tekanan didalam evaporator lebih rendah daripada tekanan pegas maka pegas akan mengembangkan diafragma dan mendorong katup sehingga membuka.

3) Katup ekspansi thermostatis (*thermostatic expansion valve*)

Katup ini bertugas mengontrol arus refrigeran yang dioperasikan secara mengindera oleh suhu dan tekanan di dalam evaporator dan mensuplai refrigeran sesuai kebutuhan evaporator. Operasi katup ini dikontrol oleh suhu bulb

kontrol dan oleh tekanan didalam evaporator (Ilyas,1993).



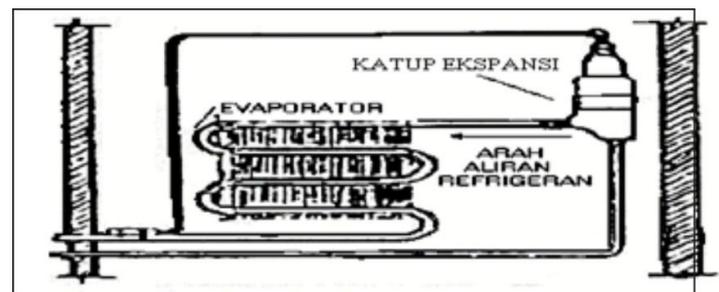
Gambar 8. Katup Ekspansi Thermostatik

Evaporator

Evaporator berguna untuk menguapkan cairan refrigeran, penguapan refrigeran akan menyerap panas dari bahan / ruangan, sehingga ruangan disekitar menjadi dingin. Menurut Arismunandar dan Saito (2005), penempatan evaporator dibedakan menjadi empat macam sesuai dengan keadaan refrigeran didalamnya, yaitu :

- 1) Evaporator kering (*dry expansion evaporator*)
- 2) Evaporator setengah basah
- 3) Evaporator basah (*flooded evaporator*), dan
- 4) Sistem pompa cairan

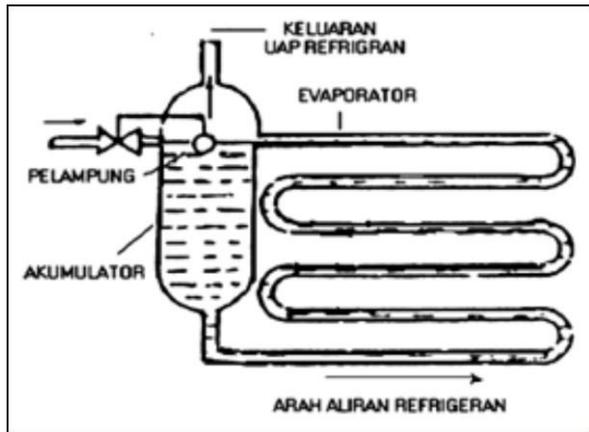
Pada evaporator kering, cairan refrigeran yang masuk kedalam evaporator sudah dalam keadaan campuran cair dan uap, sehingga keluar dari evaporator dalam keadaan uap kering, karena sebagian besar dari evaporator terisi uap maka penyerapan kalor tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan evaporator basah. Namun, evaporator kering tidak memerlukan banyak refrigeran, disamping itu jumlah minyak pelumas yang tertinggal didalam evaporator sangat kecil (Arismunandar dan Saito ,2005) .



Gambar 9. Evaporator jenis ekspansi kering

Pada evaporator jenis setengah basah, kondisi refrigeran diantara evaporato jenis ekspansi kering dan evaporator jenis basah.

Pada evaporator basah terdapat sebuah akumulator untuk menampung refrigeran cair dan gas, dari akumulator tersebut bahan pendingin cair mengalir ke evaporator dan menguap didalamnya. Sisa refrigeran yang tidak sempat menguap di evaporator kembali kedalam akumulator, didalam akumulator refrigeran cair berada dibawah tabung sedangkan yang berupa gas berada diatas tabung.



Gambar 10. Evaporator Jenis Ekspansi basah

Berdasarkan kontruksinya evaporator dibedakan menjadi tiga (Hartanto, 1985) yaitu:

- 1) Evaporator permukaan datar (*evaporator plate*)

Evaporator ini merupakan sebuah plat yang diberi saluran bahan pendingin atau pipa yang dililitkan pada plat. Evaporator jenis ini banyak digunakan pada freezer atau contact freezer dan proses pemindahan panas menggunakan sistem konduksi.

- 2) *Evaporator bare*

Jenis ini merupakan pipa yang dikonstruksi melingkar atau spiral yang diberi rangka penguat dan dipasang pada dinding ruang pendingin. Jenis banyak digunakan pada cold storage, palkah-palkah ikan dikapal, dan rak air garam.

- 3) Evaporator sirip

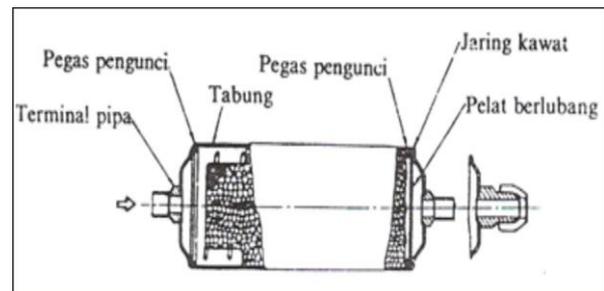
Evaporator ini merupakan pipa yang diberi plat logam tipis atau sirip-sirip yang berfungsi untuk memperluas permukaan evaporator sehingga dapat menyerap panas lebih banyak. Sirip-sirip ini harus menempel erat pada evaporator. Proses pemindahan panas dilakukan dengan sistem secara tiupan dan banyak digunakan pada AC (*air conditioner*), pendingin ruangan (*cool room*).

Komponen Bantu

Komponen bantu adalah komponen yang dipasang pada instalasi mesin refrigerasi yang gunanya untuk memperlancar aliran refrigeran sehingga mesin refrigerasi dapat bekerja lebih sempurna. Penggunaan alat bantu disesuaikan dengan besar kecilnya kapasitas, jenis refrigeran yang digunakan dan kegunaan mesin refrigerasi tersebut (Hartanto,1985).

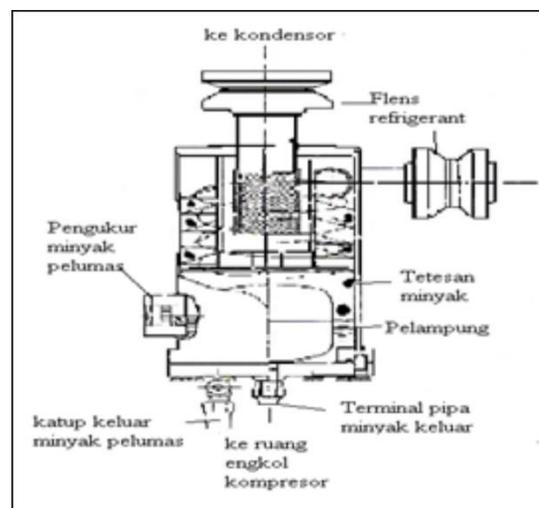
Oil Separator

Suatu alat yang digunakan untuk memisahkan minyak pelumas yang ikut termampatkan oleh kompresor dengan uap refrigeran. Oli yang ikut bersama refrigeran harus dipisahkan karena jika hal ini terjadi terus-menerus, maka dalam waktu singkat kompresor akan kekurangan minyak pelumas sehingga pelumasan kurang baik, disamping itu minyak pelumas tersebut akan masuk kedalam kondensor dan kemudian ke evaporator sehingga akan mengganggu proses perpindahan kalor (Arismunandar dan Saito, 2005). *Oil separator* dipasang diantara kompresor dan kondensor.



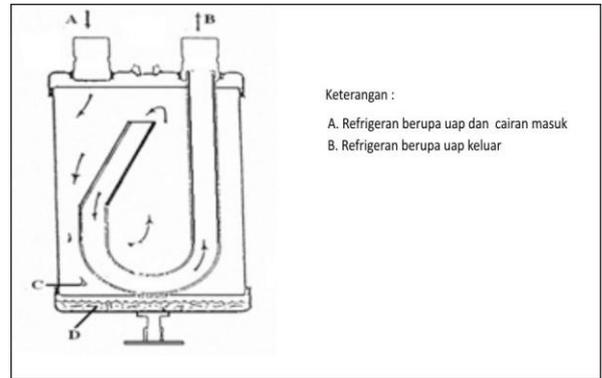
Gambar 11. Oil separator

Filter and drier



Gambar 12. Filter and Dryer

Alat ini digunakan untuk menyaring kotoran dan menyerap kandungan air yang ikut bersama refrigeran pada instalasi mesin refrigerasi. Alat ini merupakan suatu tabung yang didalamnya terdapat bahan pengering (*desicant*) dan saringan kotoran dan penahan agar bahan pengering tidak terbawa oleh aliran refrigeran yang dipasang pada kedua ujung tabung tersebut (Hartanto, 1985).



Gambar 13. Akumulator

Indikator (gelas penduga)

Merupakan alat yang digunakan untuk melihat aliran cairan refrigeran pada mesin pendingin. Alat ini dipasang pada saluran cairan refrigerant bertekanan tinggi antara *receiver* dan katup ekspansi.

Alat penukar panas (*heat excahnger*)

Heat exchanger merupakan suatu alat penukar panas yang gunanya untuk menambah kapasitas mesin refrigerasi dengan cara menyinggungkan antara saluran cairan refrigeran yang bertekanan tinggi dari *receiver tank* dengan saluran uap refrigeran bertekanan rendah dari evaporator sehingga terjadinya perpindahan panas dari cairan refrigeran bertekanan tinggi ke uap refrigeran yang akan dihisap oleh kompresor, sehingga cairan refrigeran bertekanan tinggi mengalami penurunan tekanan sebelum mengalir ke katup ekspansi karena penurunan temperatur. (Hartanto, 1985)

Kran Selenoid (*selenoid valve*)

Kran selenoid adalah kran yang digerakkan dengan ada dan tidaknya aliran listrik, kran ini pada umumnya dipasang pada saluran cairan bahan pendingin bertekanan tinggi atau sebelum katup ekspansi (Hartanto,1985).

Akumulator

Akumulator berfungsi untuk menampung sementara refrigeran berwujud cair yang belum sempat menjadi uap di evaporator. Sebelum masuk ke kompresor refrigeran berbentuk cair dan uap dipisahkan di akumulator, agar kompresor tidak menghisap cairan refrigeran yang dapat menyebabkan kompresor rusak. Pada mesin refrigerasi sistem evaporator basah peranan akumulator sebagai komponen pokok dan dipasang setelah katup ekspansi, namun pada evaporator sistem kering akumulator sebagai komponen bantu dan dipasang diantara evaporator dan kompresor.

Alat Kontrol dan Pengaman

Sistem refrigrasi memerlukan sejumlah kontrol guna mempertahankan kondisi operasi dan mengatur arus refrigerant agar peralatan bekerja aman da ekonomis (Ilyas,1993). Menurut Hartanto (1985), berdasarkan kegunaannya komponen kontrol terbagi atas 2 macam alat pengontrol :

Alat ukur (*non pneumatic*)

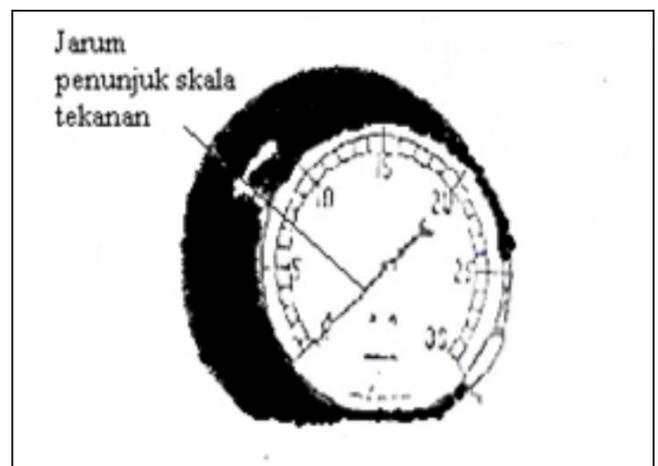
Alat ini hanya dapat digunakan untuk mengetahui keadaan pengoperasian mesin pendingin, antara lain :

1) Manometer

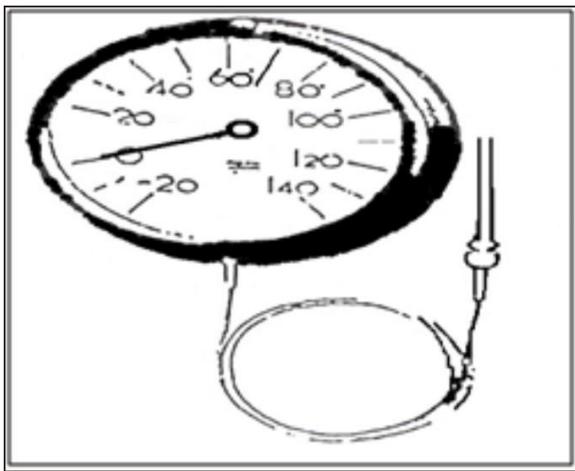
Alat ini digunakan untuk mengukur tekanan pada mesin refrigerasi yang pada umumnya dipasang pada : saluran pengeluaran (*discharge*) kompresor, saluran pengisapan (*suction*) kompresor, saluran minyak pelumas, kondensor, tangki penampung dan akumulator (pada evaporator basah)

2) Thermometer

Thermometer digunakan untuk mengukur temperatur, pada mesin refrigerasi biasanya digunakan untuk mengukur temperatur ruang pendingin, media pendingin (masuk dan keluar) kondensor, refrigeran pada saluran hisap dan keluar kompresor dan sebagainya.



Gambar 14. Manometer



Gambar 15. Termometer

Alat Pengaman

Alat ini digunakan untuk mengamankan mesin pendingin apabila terjadi keadaan pengoperasian yang tidak sesuai dengan yang diinginkan, jenis alat pengaman yang sering digunakan dapat berbentuk saklar dan katup atau keran. Adapun jenisnya antara lain:

- 1) Saklar tekanan tinggi (*High Pressure Control / HPC*)
 Adalah saklar listrik yang kerjanya dipengaruhi oleh keadaan refrigerant didalam mesin pendingin yang bertekanan tinggi, alat ini dapat mematikan kompresor secara otomatis apabila tekanan pengeluaran kompresor terlalu tinggi (lebih tinggi dari batas tekanan yang telah ditentukan).
- 2) Saklar tekanan rendah (*low pressure control / LPC*)
 Pada prinsipnya alat ini merupakan suatu saklar otomatis yang bekerja berdasarkan tekanan hisap dari kompresor, apabila tekanan hisap kompresor terlalu rendah (lebih rendah dari tekanan yang telah ditentukan), maka alat ini akan memutuskan aliran listrik ke motor penggerak kompresor sehingga kompresor akan mati. Apabila tekanan penghisapannya naik sesuai dengan yang ditentukan maka secara otomatis akan menghidupkan kompresor kembali.
- 3) Saklar tekanan minyak pelumas (*oil pressure control*)
 Alat kontrol yang dapat mematikan kompresor secara otomatis apabila tekanan minyak pelumas pada kompresor terlalu rendah. Pada alat ini terdapat dua buah diafragma yang masing-masing kerjanya dipengaruhi oleh tekanan minyak pelumas dan tekanan penghisapan kompresor, oleh karena itu alat ini

selalu dihubungkan dengan saluran pelumasan dan saluran penghisapan kompresor.

- 4) Saklar temperatur (*thermostat*)
 Alat yang dapat mematikan kompresor secara otomatis apabila temperatur ruangan yang didinginkan sudah mencapai pada temperatur yang dikehendaki. Alat ini menggunakan tabung perasa (*sensor bulb*) yang ditempatkan pada ruang pendingin untuk mendeteksi temperatur ruangan pendingin, apabila suhu diruang pendingin sudah sesuai dengan yang ditentukan maka *thermostat* akan mematikan kompresor.

Dari beberapa pengertian tentang kompetensi, teknik pendingin dan alat peraga, maka yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pembuatan alat peraga teknik pendingin (yang terdiri dari komponen utama dan komponen bantu) yang melibatkan peserta pelatihan untuk meningkatkan kemampuan kerja peserta pelatihan di bidang teknik pendingin yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja.

Parameter Peningkatan Kompetensi

Untuk mengetahui hasil peningkatan kompetensi peserta pelatihan teknik pendingin adalah :

- a. Hasil tes tertulis
 Tes tertulis dilakukan untuk mengetahui peningkatan kompetensi dari aspek pengetahuan (*knowledge*).
- b. Hasil praktek
 Praktek dilakukan untuk mengetahui peningkatan kompetensi dari aspek keterampilan (*skill*).
- c. Hasil observasi
 Observasi dilakukan untuk mengetahui kompetensi dari aspek sikap kerja (*attitude*).
- d. Hasil tes wawancara
 Wawancara dilakukan untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dihadapi saat tes peserta saat mengikuti semua tes. Dari wawancara dapat diketahui tiga aspek secara langsung, baik pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*) maupun sikap (*attitude*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Objek Penelitian

Pelatihan yang dilaksanakan di Balai Latihan Kerja (BLK) Pati dibagi dalam beberapa gelombang. Setiap gelombang terdiri dari 16 orang peserta per kejuruan/sub kejuruan. Dalam penelitian ini menggunakan dua tahap pelatihan

sebagai objeknya, yaitu peserta pelatihan teknik pendingin bulan November 2016 dan bulan Februari 2017. Data masing-masing tahap adalah seperti tertera pada tabel berikut :

Tabel 1.
Daftar Peserta Pelatihan Teknik Pendingin
Bulang : November 2016

No	NAMA	TEMPAT/TGL LAHIR	JK	PENDIDIKAN TERAKHIR
2	3	4	5	6
1	ABDUL QOZIN	JEPARA, 9 Agustus 1990	L	MTS
2	ANTONY PAMUI BUDIR	PATI, 2 Oktober 1987	L	SMA
3	CIPTO MARYONO	PATI, 20 Mei 1996	L	SMP
4	DAIM MAHMUD	PATI, 10 April 1994	L	MA
5	ELIA SAPUTRA	PATI, 15 Juli 1997	L	SMP
6	HASAN ULIN NUHA	PATI, 23 April 1993	L	MA
7	LUKITO	PATI, 6 Oktober 1980	L	SMP
8	MUHAMMAD ABDUL HARIS	PATI, 16 April 1992	L	SMA
9	MUHAMMAD CHAERUN	PATI, 24 Oktober 1994	L	SMA
10	MUHAMMAD CHOIRUL ANAM	PATI, 20 Juni 1995	L	SMA
11	NOVI SUPRIYONO	PATI, 30 Nopember 1996	L	SMA
12	OKI DWI SAPUTRA	PATI, 5 Juli 1997	L	MA
13	SETYO UTOMO	PATI, 15 Agustus 1984	L	SMP
14	VENDY BAGUS SYAHPUTRA	PATI, 7 Maret 1997	L	MA
15	YOGA ADI NUGRAHA	PATI, 25 Juni 1997	L	SMA
16	ZULHAM CHOIRI	PATI, 22 Agustus 1995	L	SMA

Tabel 2
Daftar Peserta Pelatihan Teknik Pendingin
Bulang : Februari 2017

NO	NAMA	TEMPAT/TGL LAHIR	JK	PENDIDIKAN TERAKHIR
1	3	4	5	6
1	ABDUL AZIS	Pati, 28 Agustus 1991	L	SD
2	ABDUL ROSYAD	Pati, 9 Januari 1997	L	SMA
3	AHMAD RIFKI MUNA	Pati, 10 Januari 1998	L	MA
4	ARIF HIDAYAT	Pati, 18 Mei 1995	L	MA
5	DONI PRASETYO	Pati, 30 Juni 1993	L	SMA
6	FATHURROHMAN	Pati, 11 November 1988	L	MTs
7	HERY AGENG PRAKOSO	Pati, 29 Maret 1995	L	MA
8	IRHAMUDDIN	Pati, 24 April 1997	L	MA
9	MOH. YUSUF ABDA AL HAQI	Pati, 11 September 1998	L	SMA
10	MOHAMMAD SIDIQ	Pati, 16 April 1988	L	MTs
11	MUHAMMAD ARIF FATHUR ROHMAN	Pati, 2 September 1998	L	SMK
12	MUHAMMAD ASHIFUDDIN	Pati, 26 Desember 1995	L	MA
13	NURUL MUSTOFA	Pati, 28 Mei 1992	L	SMP
14	OKTARIAN YUDIKA SANDI	Pati, 25 Oktober 1994	L	SMA
15	PIPIY YULIANTO	Pati, 12 Juli 1994	L	SMK
16	SHOLIHUL HUDA	Pati, 4 Juli 1995	L	MTs

Dari data di atas, dapat diperbandingkan prosentase peserta pelatihan teknik pendingin berdasarkan pendidikan. Hal ini merupakan hal penting karena latar belakang pendidikan mempengaruhi daya tangkap siswa terhadap materi pelatihan. Berikut adalah perbandingan prosentase peserta pelatihan berdasarkan pendidikannya :

Tabel 3
Perbandingan Prosentase
Peserta Pelatihan Berdasar Pendidikan

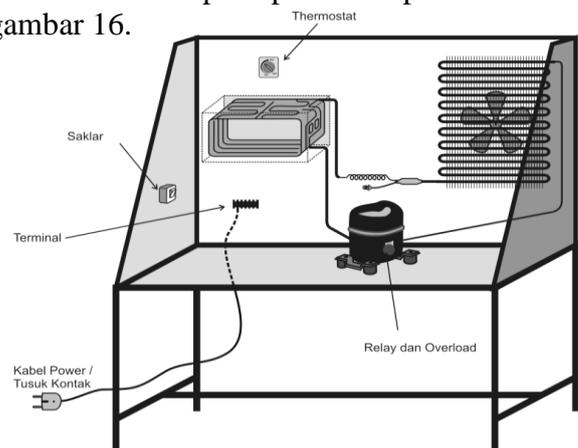
Pendidikan	November 2016		Februari 2017	
	Jumlah (orang)	Prosentase	Jumlah (orang)	Prosentase
SD	0	0 %	1	6 %
SMP/MTs	5	31 %	4	25 %
SMA/MA	11	69 %	9	56 %
SMK/STM	0	0 %	2	13 %
Total	16	100 %	16	100 %

Dilihat dari segi pendidikan maka peserta pelatihan teknik pendingin bulan Februari 2017 lebih beragam. Diasumsikan, peserta pelatihan pada bulan ini akan lebih susah dalam peningkatan kompetensinya. Karena itulah perlu inovasi/pengembangan strategi pembelajaran, yaitu dengan melibatkan peserta pelatihan dalam rancang bangun alat peraga sistem pendingin. Pelibatan peserta pelatihan ini meliputi beberapa hal, yaitu :

- Perancangan alat peraga
- Menentukan alat dan bahan
- Mengadakan/pembelian bahan yang diperlukan
- Pembuatan dan pemasangan komponen alat peraga sistem pendingin

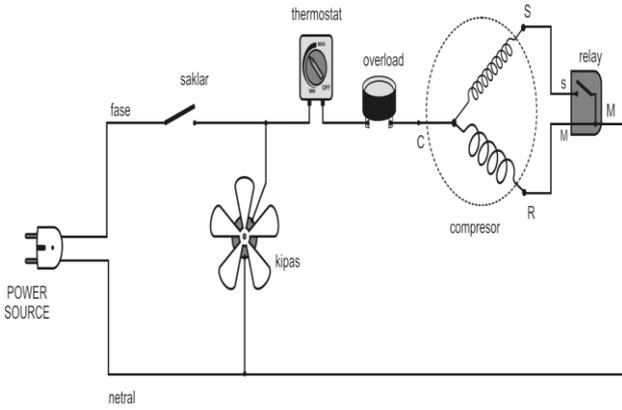
Hasil Rancangan Alat Peraga Sistem Pendingin

Rancangan untuk alat peraga sistem pendingin terdiri dari dua yaitu sistem pendingin kulkas dan sistem pendingin *air conditioner* (AC). Rancangan sistem pendingin kulkas yang dihasilkan oleh para peserta seperti terlihat pada gambar 16.



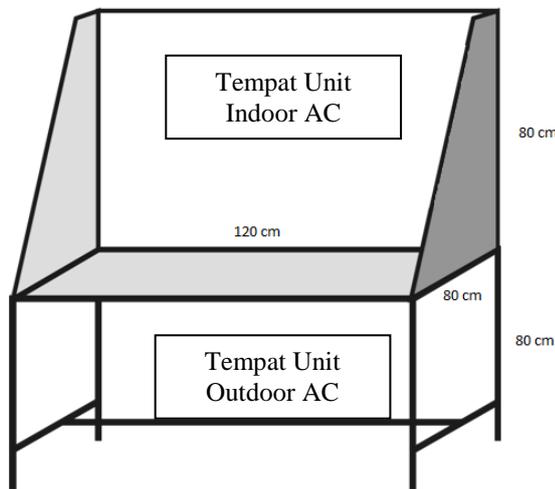
Gambar 16. Hasil Rancangan Alat Peraga Kulkas

Dengan sistem kelistrikan sebagai berikut :



Gambar 17. Sistem Kelistrikan Alat Peraga Kulkas

Sedangkan rancangan sistem pendingin *air conditioner* (AC) adalah sebagai berikut ;



Gambar 18. Rancangan Alat Peraga Sistem Pendingin AC

Menentukan Alat dan Bahan

Alat

Untuk membuat alat peraga sistem pendingin yang dimaksud dibutuhkan beberapa alat diantaranya adalah :

- a. Toolset lengkap
- b. Mesin Bor Tangan
- c. Alat pemotong besi
- d. Analyzer/Manifold
- e. Tang amphere
- f. Meteran gulung
- g. Gergaji tangan
- h. Alat flaring dan swaging

Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat peraga sistem pendingin ini antara lain :

- a. Besi siku untuk rangka, dibutuhkan 6 batang @4 meter.

- b. Siku, dibutuhkan 20 buah
- c. Mur baut ukuran 12 sebanyak 120 buah
- d. Multiplek 4 cm 1 lembar
- e. Multiplek whiteboard 1 lembar
- f. Kabel NYA, 10 meter
- g. Stop kontak 4 lubang, 1 buah
- h. Terminal, 1 buah
- i. Steker 2 buah

Bahan untuk alat peraga sistem pendingin kulkas :

- j. Thermostat, 1 buah
- k. Overload, 1 buah
- l. PTC, 1 buah
- m. Kompresor kulkas 1 pintu
- n. Motor fan, 1 unit

Bahan untuk alat peraga sistem pendingin AC :

- o. Indoor, 1 unit
- p. Out door, 1 unit

Proses Pengadaan/Pembelian

Dalam proses pengadaan/pembelian bahan yang dibutuhkan, peserta dengan pengawasan dari Instruktur dilibatkan secara langsung, meski hanya melalui perwakilan beberapa siswa. Hal ini bertujuan supaya peserta didik benar-benar mengenal bahan yang dibutuhkan dan tahu tempat atau toko yang menyediakannya. Sehingga setelah lulus, jika peserta bekerja atau mandiri, tahu cara mendapatkan setiap item bahan yang dibutuhkan beserta kisaran harganya.

Hasil Pembuatan Rancangan Sistem Pendingin



Gambar 19. Hasil Pembuatan Alat Peraga Kulkas



Gambar 20. Hasil Pembuatan Alat Peraga AC

Hasil Pengujian/Assesment

Seperti yang telah dikemukakan di awal tulisan, pengujian/assesment harus dilakukan untuk mengetahui kompetensi peserta pelatihan. Terutama dalam penelitian ini, pengujian dilakukan untuk mengetahui peningkatan kompetensi peserta pelatihan dari yang sebelumnya tidak dilibatkan dalam rancang bangun alat peraga sistem pendingin hingga setelah adanya pelibatan peserta pelatihan dalam rancang bangun alat peraga sistem pendingin.

Pelatihan Teknik Pendingin

Bulan November 2016

Hasil Pengujian Tertulis

Tes tertulis dilakukan pada hari Senin, 28 November 2016 dengan alokasi waktu 2 jam (120 menit) dengan pertanyaan sebagai berikut :

1. Apa singakatan dari AC ?
2. Sebutkan bagian-bagian dari AC dan jelaskan fungsi dari masing-masing bagian tersebut !
3. Apa fungsi dari pemvakuman dan bagaimana cara melakukannya ?
4. Bagaimana cara mengisi freon pada AC secara benar.
5. Jelaskan cara melakukan pump down !
6. Jelaskan cara kerja kulkas !
7. Sebutkan bagian-bagian kulkas beserta fungsinya.
8. Jelaskan cara melakukan flushing !
9. Jelaskan cara yang tepat dalam pengisian freon pada kulkas !
10. Jelaskan cara menangani evaporator yang bocor karena tertusuk, pada kulkas !

Hasil tes tertulis tersebut adalah seperti yang terpapar dalam tabel berikut :

Tabel 4
Hasil Tes Tertulis Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : November 2016

Range Nilai	Jumlah (orang)	Prosentase
90 - 100	1	6 %
80 - 89	4	25 %
70 - 79	3	19 %
60 - 69	6	38 %
< 60	2	12 %
Total	16	100 %

Sesuai kesepakatan Instruktur di Kejuruan Listrik, yang dianggap kompeten adalah yang nilai tes tertulisnya di atas 80. Dari tabel diatas dapat dilihat, peserta dengan nilai di atas 80 ada 5 orang (31%).

Hasil Ujian Praktek

Materi yang diujikan dalam ujian praktek adalah melakukan vacuum dengan mesin vacuum maupun tanpa mesin vacuum, mengisi freon dan melakukan pump down. Dalam ujian praktek, selain menguji keterampilan, juga dilakukan observasi tentang sikap kerja peserta pelatihan. Parameter untuk ujian praktek adalah mampu melakukan praktek dengan kesalahan atau tidak. Sedangkan parameter sikap kerja, adalah pelaksanaan praktek yang sesuai dengan prosedur operasional standar (SOP). Hasil dari ujian praktek adalah sebagai berikut :

Tabel 5
Hasil Ujian Praktek Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : November 2016

Parameter	Jumlah (orang)	Prosentase
Clear (tanpa kesalahan)	5	31 %
Dengan kesalahan kecil	9	57 %
Dengan kesalahan besar	2	12 %
Total	16	100 %

Tabel 6
Hasil Observasi Sikap Kerja Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : November 2016

Parameter	Jumlah (orang)	Prosentase
Sesuai SOP	5	31 %
Tidak sesuai SOP	11	69 %
Total	16	100 %

Hasil Tes Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memastikan penyebab masalah-masalah yang terjadi selama tes tertulis dan ujian praktek dan mencari solusinya. Dalam wawancara juga pendalaman tentang soal tes tertulis dan ujian praktek dengan cara : Mengulang kembali pertanyaan tes tertulis secara lisan dan menanyakan tentang SOP dengan kesalahan yang terjadi? Hasil dari tes wawancara adalah seperti terlihat pada tabel 6 :

Tabel 7
Hasil Tes Wawancara Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : November 2016

Kriteria	Jumlah (orang)	Prosentase
Menjawab Pertanyaan Tes Tertulis secara Lisan		
- Lancar	5	31 %
- Tidak Lancar	11	69 %
Mengenai SOP		
- Sesuai SOP	5	31 %
- Tidak Sesuai SOP	11	69 %

**Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan Februari 2017**

Hasil Pengujian Tertulis

Dengan soal dan pertanyaan yang sama didapatkan hasil tes tertulis tersebut adalah seperti yang terpapar dalam tabel berikut :

Tabel 8
Hasil Tes Tertulis Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : Februari 2017

Range Nilai	Jumlah (orang)	Prosentase
90 - 100	4	25 %
80 - 89	5	31 %
70 - 79	4	25 %
60 - 69	3	19 %
< 60	0	0 %
Total	16	100 %

Dengan kesepakatan yang sama pula, maka yang dianggap kompeten ada 9 orang (56%)

Hasil Ujian Praktek

Metode dan parameter yang digunakan dalam praktek tetap sama dengan metode dan parameter sebelumnya, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 9
Hasil Ujian Praktek Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : Februari 2017

Parameter	Jumlah (orang)	Prosentase
<i>Clear</i> (tanpa kesalahan)	9	56 %
Dengan kesalahan kecil	6	38 %
Dengan kesalahan besar	1	6 %
Total	16	100 %

Tabel 10
Hasil Observasi Sikap Kerja Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : Februari 17

Parameter	Jumlah (orang)	Prosentase
Sesuai SOP	9	56 %
Tidak sesuai SOP	7	42 %
Total	16	100 %

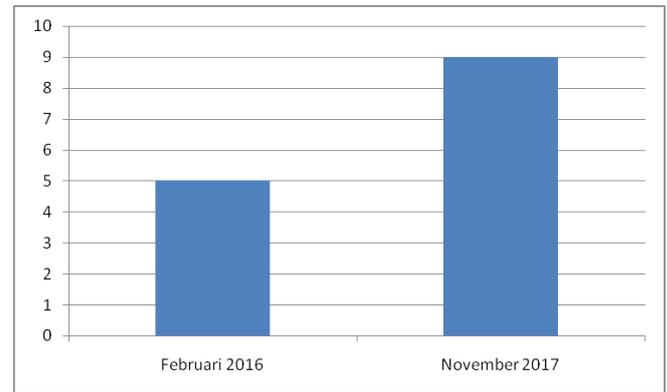
Hasil Tes Wawancara

Tabel 11
Hasil Tes Wawancara Pelatihan Teknik Pendingin
Bulan : Februari 2017

Kriteria	Jumlah (orang)	Prosentase
Menjawab Pertanyaan Tes Tertulis secara Lisan		
- Lancar	9	56 %
- Tidak Lancar	7	42 %
Mengenai SOP		
- Sesuai SOP	9	56 %
- Tidak Sesuai SOP	7	42 %

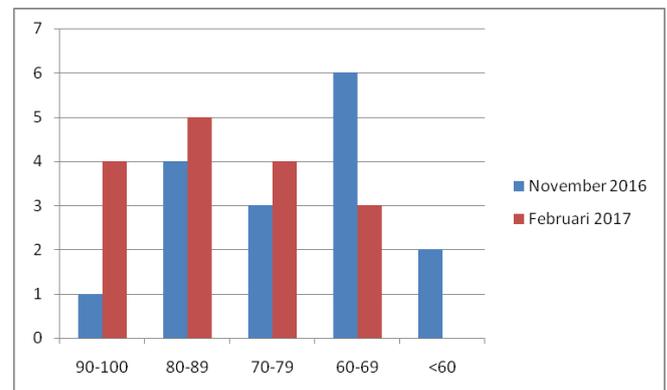
PEMBAHASAN

Dilihat dari data-data hasil pengujian, baik tes tertulis, ujian praktek, wawancara dan observasi maka pada pelatihan teknik pendingin bulan November 2016 ada 5 orang peserta yang langsung mendapatkan predikat “kompeten”, yaitu peserta yang memiliki nilai tes tertulis di atas 80, melakukan praktek dengan *clear* (tanpa kesalahan) dan pekerjaannya sesuai dengan SOP yang telah ditentukan. Sedangkan pada pelatihan teknik pendingin bulan Februari 2017, ada 9 orang peserta yang langsung mendapatkan predikat “kompeten”. Hal ini bisa diperlihatkan secara lebih jelas dalam diagram berikut :



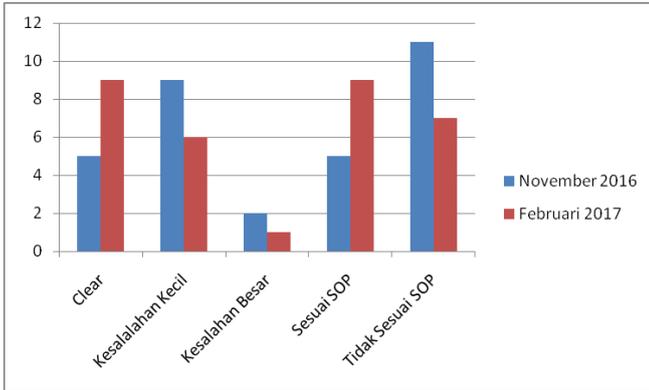
Gambar 20. Peserta Kompeten pada Pelatihan Teknik Pendingin Bulan November 2016 dan Bulan Februari 2017

Dari ujian tertulis juga dapat diketahui mengalami peningkatan, jika pada pelatihan bulan November 2016 yang mendapatkan nilai 90-100 hanya 1 orang, pada pelatihan bulan Februari 2017 meningkat menjadi 4 orang. Selain itu, pada pelatihan bulan November 2016 masih ada yang mendapatkan nilai di bawah 60, tetapi pada pelatihan bulan Februari 2017 sudah tidak ada lagi peserta yang mendapatkan nilai di bawah 60. Perbandingan selengkapnya hasil tes tertulis tersebut adalah sebagai berikut :

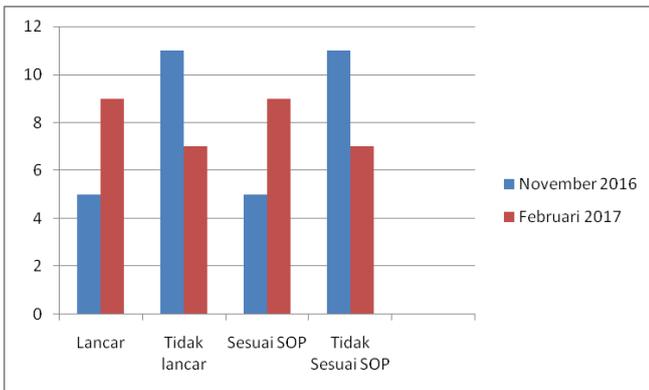


Gambar 21. Perbandingan Hasil tes Tertulis Pelatihan Teknik Pendingin Bulan November 2016 dan Pelatihan Teknik Pendingin Bulan Februari 2017

Diagram batang di bawah ini berturut-turut juga menggambarkan terjadi kenaikan yang signifikan terhadap hasil dari ujian praktek dan wawancara pada pelatihan bulan November 2016 dengan pelatihan bulan Februari 2017.



Gambar 22. Perbandingan Hasil Ujian Praktek Pelatihan Teknik Pendingin Bulan November 2016 dan Pelatihan Teknik Pendingin Bulan Februari 2017

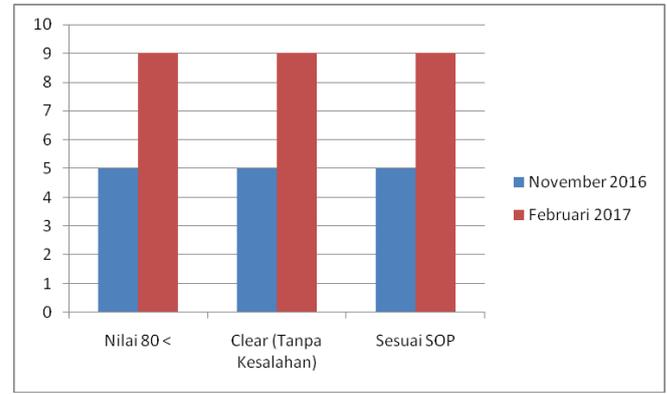


Gambar 23. Perbandingan Hasil Tes Wawancara Pelatihan Teknik Pendingin Bulan November 2016 dan Pelatihan Teknik Pendingin Bulan Februari 2017

Dalam penelitian ini, dijadikan patokan pengukuran adalah peserta pelatihan yang langsung mendapatkan predikat “kompeten” pada ujian pertama, yaitu yang memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Mendapatkan nilai tertulis di atas 80
- b. Menjawab dengan lancar dan benar pertanyaan tes tertulis yang ditanyakan kembali secara lisan saat wawancara
- c. Melakukan semua sesi kegiatan praktek sesuai dengan prosedur (SOP) yang telah ditetapkan.

Dari ketiga syarat tersebut, didapatkan hasil, jumlah peserta pelatihan yang langsung mendapatkan predikat “kompeten”, masing-masing pada pelatihan bulan November 2016 dan bulan Februari 2017 adalah sebagai berikut :



Gambar 24. Perbandingan Peserta Pelatihan yang langsung Mendapatkan Predikat “Kompeten” antara Pelatihan Bulan November 2016 dengan pelatihan bulan Februari 2017

Dari data perbandingan, di atas, dapat dihitung prosentase peningkatan jumlah peserta pelatihan yang langsung mendapatkan predikat “kompeten”, yaitu seperti perhitungan di bawah ini :

$$P = \frac{JK2 - JK1}{JK} \times 100 \%$$

Dengan :

- P : Prosentase peningkatan
- JK1 : Jumlah Peserta Kompeten pada pelatihan bulan November 2016
- JK2 : Jumlah Peserta Kompeten pada pelatihan bulan Februari 2017

sehingga didapatkan :

$$= \frac{9 - 5}{5} \times 100 \%$$

$$= 80 \%$$

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian terhadap jumlah peserta yang langsung mendapatkan predikat “kompeten”, pada pelatihan teknik pendingin bulan November 2016 dan pelatihan teknik pendingin bulan Februari 2017, dapat ditarik kesimpulan antara lain adalah:

- a. Jumlah peserta yang langsung mendapatkan predikat “kompeten” pada pelatihan teknik pendingin bulan November 2016 (belum melibatkan peserta pelatihan dalam rancang bangun alat peraga sistem pendingin) adalah 5 orang (31%)

- b. Jumlah peserta yang langsung mendapatkan predikat “kompeten” pada pelatihan teknik pendingin bulan November 2016 (sudah melibatkan peserta pelatihan dalam rancang bangun alat peraga sistem pendingin) adalah 9 orang (56%).
- c. Setelah melibatkan peserta pelatihan dalam rancang bangun alat peraga sistem pendingin terjadi peningkatan peserta pelatihan yang langsung mendapatkan predikat “kompeten” sebesar 80%..

Saran / Rekomendasi

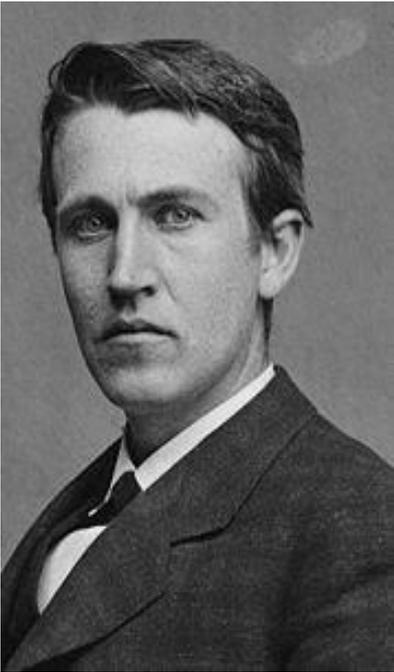
Setelah memperhatikan kesimpulan yang didapat dari hasil kajian ini, maka penyusun dapat memberikan saran atau merekomendasikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Bagi peneliti pribadi, penelitian ini akan terus dilakukan dan dikembangkan sehingga diperoleh hasil yang lebih signifikan
- b. Peserta pelatihan perlu dilibatkan dalam proses rancang bangun alat peraga.
- c. Instruktur lain terutama instruktur bidang teknik, bisa menjadikan hasil penelitian ini sebagai acuan dalam pelaksanaan pelatihan berbasis kompetensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, W. dan Heizo Saito. 2002. *Penyegaran Udara*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dossat, R.J. 1976 *Principle of Refrigeration*
- Handoko, K. 1981. *Teknik Lemari Es*. PT. Ichtiar Baru, Jakarta.
- Hartanto, B. 1982. *Teknik Mesin Pendingin*. BKPI, Tegal.
- Holman, J.P. 1988. *Perpindahan Panas (Heat Transfer)*. Erlangga, Jakarta.
- Ilyas, S. 1983 *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid I*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. CV. Paripurna, Jakarta.
- _____, 1993. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid II*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. CV. Paripurna, Jakarta.
- Lutfi Jauhari, *Pengertian Dasar Teknik Refrigerasi*, <http://bppp-tegal.go.id> , diambil pada 19 Maret 2017
- Stoecker, W.F. dan Jerald, J.W. 1994. *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara Edisi kedua*. PT. Erlangga, Jakarta.
- Sumanto. 2001. *Dasar - dasar Mesin Pendingin*. Andi, Yogyakarta.
- <http://kbbi.web.id>, diambil pada 19 Maret 2017

Biografi Thomas Alva Edison



Thomas Alva Edison merupakan salah satu penemu yang paling memberikan kontribusi besar bagi dunia berkat temuannya yaitu lampu pijar. Thomas Alva Edison dilahirkan di Milan, Ohio pada tanggal 11 Februari 1847. Tahun 1854 orang tuanya pindah ke Port Huron, Michigan. Edison pun tumbuh besar di sana. Sewaktu kecil Edison hanya sempat mengikuti sekolah selama 3 bulan. Gurunya memperingatkan Edison kecil bahwa ia tidak bisa belajar di sekolah sehingga akhirnya ibunya memutuskan untuk mengajar sendiri Edison di rumah. Kebetulan ibunya berprofesi sebagai guru. Hal ini dilakukan karena ketika di sekolah Edison termasuk murid yang sering tertinggal dan ia dianggap sebagai murid yang tidak berbakat. Meskipun tidak sekolah, Edison kecil menunjukkan sifat ingin tahu yang mendalam dan selalu ingin mencoba. Sebelum mencapai usia sekolah dia sudah membedah hewan-hewan, bukan untuk menyiksa hewan-hewan tersebut, tetapi murni didorong oleh rasa ingin tahunya yang besar. Pada usia sebelas tahun Edison membangun laboratorium kimia sederhana di ruang bawah tanah rumah ayahnya. Setahun kemudian dia berhasil membuat sebuah telegraf yang meskipun bentuknya primitif tetapi bisa berfungsi.

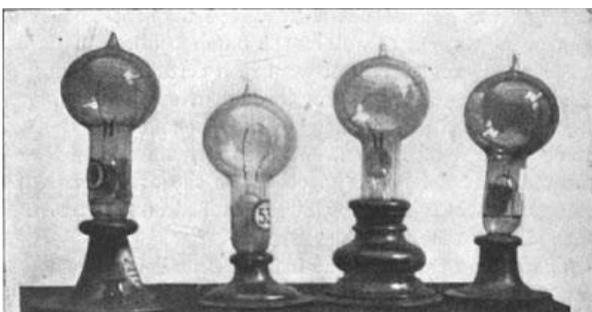
Tentu saja percobaan-percobaan yang dilakukannya membutuhkan biaya yang lumayan besar. Untuk memenuhi kebutuhannya itu, pada usia dua belas tahun Edison bekerja sebagai penjual koran dan permen di atas kereta api yang beroperasi antara kota Port Huron dan Detroit. Agar waktu senggangnya di kereta api tidak terbuang percuma Edison meminta izin kepada pihak perusahaan kereta api, “*Grand Trunk Railway*”, untuk membuat laboratorium kecil di salah satu gerbong kereta api. Di sanalah ia melakukan percobaan dan membaca literatur ketika sedang tidak bertugas.

Tahun 1861 terjadi perang saudara antara negara-negara bagian utara dan selatan. Topik ini menjadi perhatian orang-orang. Thomas Alva Edison melihat peluang ini dan membeli sebuah alat cetak tua seharga 12 dolar, kemudian mencetak sendiri korannya yang diberi nama “*Weekly Herald*”. Koran ini adalah koran pertama yang dicetak di atas kereta api dan lumayan laku terjual. Oplahnya mencapai 400 sehari.

Pada masa ini Edison hampir kehilangan pendengarannya akibat kecelakaan. Tetapi dia tidak menganggapnya sebagai cacat malah menganggapnya sebagai keuntungan karena ia banyak memiliki waktu untuk berpikir daripada untuk mendengarkan pembicaraan kosong. Tahun 1868 Edison mendapat pekerjaan sebagai operator telegraf di Boston. Seluruh waktu luangnya dihabiskan untuk melakukan percobaan-percobaan tehnik. Tahun ini pula ia menemukan sistem interkom elektrik.

Penemuan Lampu Pijar oleh Thomas Alva Edison

Pada tahun 1877, ia menyibukkan diri dengan masalah yang pada waktu itu menjadi perhatian banyak peneliti yaitu lampu pijar. Edison menyadari betapa pentingnya sumber cahaya semacam itu bagi kehidupan umat manusia. Oleh karena itu Edison mencurahkan seluruh tenaga dan waktunya, serta menghabiskan uang sebanyak 40.000 dollar yang didapat dari hasil menjual penemuannya ke perusahaan-perusahaan dan dalam kurun waktu dua tahun ia melakukan percobaan membuat lampu pijar.



TEKNIK PENYAMBUNGAN KABEL *FIBER OPTIK* DENGAN METODE *FUSION SPLICING*

Eko Wahyuning Pamungkas, S.T, M.T.

Instruktur Listrik di Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja (BBPLK) Bekasi

ABSTRAK

Kabel *fiber* optik merupakan teknologi jalur komunikasi data yang terbuat dari bahan gelas silika dengan ukuran sangat kecil dan ringan yang dapat membawa informasi digital jarak jauh. Struktur kabel optik terdiri dari *outer jacket, tube, coating, cladding* dan *core*. Proses perambatan cahaya sebagai pembawa sinyal informasi berlangsung pada bagian *core* dari suatu serat optik. *Outer jacket* merupakan bagian terluar dari suatu kabel serat optik dan berfungsi sebagai pelindung *core*. *Tube* dan *coating* selain berfungsi sebagai pelindung *core*, juga sebagai pengkodean warna. *Cladding* pada suatu serat optik berfungsi untuk memancarkan cahaya dari luar ke inti. Proses transmisi data menggunakan serat optik selain memiliki banyak kelebihan, terdapat pula beberapa permasalahan yang dapat timbul. Salah satu permasalahan yang timbul adalah besarnya nilai redaman pada suatu instalasi jaringan serat optik. Salah satu penyebab munculnya redaman ada pada sambungan *core* serat optik yang kurang baik kualitasnya. Jurnal ini membahas tentang teknik penyambungan kabel serat optik dengan metode peleburan (*fusion splicing*). Dengan menggunakan metode ini akan didapat nilai redaman yang sangat kecil, sehingga menghasilkan kualitas instalasi yang baik.

Kata Kunci : *fiber optik, fusion splicing, transmisi, core*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi telekomunikasi yang makin pesat, maka kemampuan sistem transmisi dengan menggunakan serat optik semakin dikembangkan, sehingga dapat menggeser penggunaan sistem transmisi konvensional, terutama untuk sistem transmisi jarak jauh.

Dampak dari perkembangan teknologi ini adalah perubahan jaringan analog menjadi jaringan digital baik dalam sistem switching maupun dalam sistem transmisinya. Hal ini akan meningkatkan kualitas dan kuantitas informasi yang dikirim, serta biaya operasi dan pemeliharaan lebih ekonomis.

Pada transmisi jaringan digital, serat optik berfungsi sebagai pemandu gelombang cahaya. Serat optik yang terbuat dari bahan kaca/silika dengan ukuran yang sangat kecil dan sangat ringan mampu untuk mengirimkan sinyal informasi dalam jumlah besar dan rugi-rugi yang relatif kecil. Selain mampu mengirimkan sinyal informasi dalam jumlah besar dengan cepat, kabel serat optik memiliki beberapa kelebihan lainnya, seperti :

- Memiliki resistansi dari interferensi gelombang elektromagnet.
- Kabel serat optik lebih aman, karena tidak mudah terbakar dan tidak mengalirkan arus listrik.

- *Fiber* optik dapat mengalirkan sinyal lebih jauh jika dibandingkan dengan kabel yang menggunakan sinyal listrik pada umumnya. Bahkan *fiber* optik tidak memerlukan repeater (penguat sinyal), jika diperlukan repeater, biasanya akan diletakkan di jarak yang jauh (sekitar 50-100 km)

Namun, dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, sistem komunikasi menggunakan serat optik bukan berarti tidak memiliki masalah. Permasalahan yang sering terjadi pada sistem komunikasi serat optik adalah tingginya nilai redaman pada suatu instalasi jaringan. Salah satu penyebab tingginya nilai redaman suatu instalasi jaringan serat optik adalah karena teknik penyambungan *core* dari serat optik yang kurang baik.

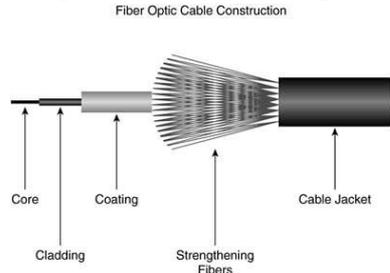
Dalam artikel ini penulis akan membahas tentang teknik penyambungan kabel serat optik menggunakan metode *fusion splicing*. Metode ini dianggap mampu membuat sambungan yang baik dengan nilai redaman yang sangat kecil, sehingga mampu menghasilkan kualitas instalasi jaringan yang baik pula.

PEMBAHASAN

Kabel Serat Optik

Kabel serat optik merupakan sebuah jaringan kabel yang terbuat dari bahan serat kaca yang dilapisi oleh isolator (*outer jacket*) dan pelindung (*coating* dan *cladding*) yang berfungsi untuk mentransmisikan data dalam

bentuk gelombang cahaya. Struktur utama kabel serat optik terdiri dari 4 bagian, yaitu :



Gambar 1. Struktur Kabel Serat Optik

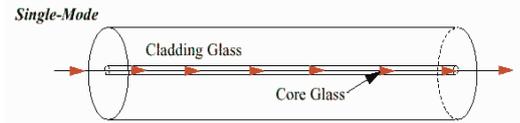
- a. *Core* adalah bagian inti dari suatu serat kaca, bagian ini berfungsi sebagai tempat merambatnya cahaya pembawa sinyal informasi. Diameter inti serat optik memiliki ukuran yang berbeda-beda, antara 2 μm hingga 50 μm .
- b. *Cladding* adalah komponen yang terbuat dari kaca dan memiliki fungsi sebagai pelindung inti dari kabel serat optik. Bagian ini sering juga disebut sebagai jaket *cladding* yang memiliki diameter 5 μm sampai 250 μm . Selain berfungsi sebagai pelindung *core*, *cladding* juga berfungsi untuk memancarkan cahaya dari luar kepada inti.
- c. *Coating*, lapisan ini juga disebut sebagai mantel, berbeda dengan *core* dan *cladding* yang terbuat dari kaca, untuk lapisan ini terbuat dari bahan plastik. Fungsi dari *coating* adalah untuk melindungi gangguan dari luar seperti bending (tekukan) pada kabel dan kelembaban udara yang dapat mengakibatkan kerusakan pada lapisan dalam. Setiap mantel pada *coating* memiliki warna yang berbeda, tujuannya agar dapat mempermudah penyusunan urutan *core*.
- d. *Strengthening fiber* dan *Outer Jacket* merupakan perlindungan utama untuk kabel serat optik. Lapisan ini merupakan lapisan terluar dari kabel serat optik, fungsinya untuk melindungi inti kabel serat optik dari gangguan luar secara langsung.

Jenis-Jenis Kabel Serat Optik

a. Single Mode

Sebuah sistem transmisi data berwujud cahaya yang didalamnya hanya terdapat satu buah indeks sinar tanpa terpantul yang merambat sepanjang media tersebut dibentangkan. Diameter *core* dari kabel single mode berkisar 8 μm sampai 10 μm . Cahaya yang dapat dilewatkan

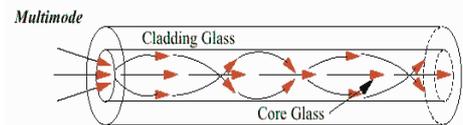
pada kabel single mode hanya cahaya yang memiliki panjang gelombang 1310 atau 1550 nanometer.



Gambar 2. Perambatan Cahaya pada Kabel Single Mode

b. Multi Mode

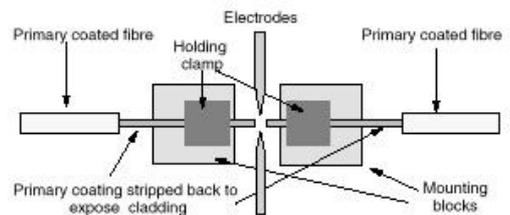
Multi mode kabel serat optik merupakan teknologi transmisi data melalui media serat optik dengan menggunakan beberapa buah indeks cahaya didalamnya. Sinyal cahaya dalam teknologi multi mode *fiber* optik dapat dihasilkan hingga 100 mode cahaya dan ukuran *core* kabel multi mode berkisar antara 50 μm sampai 100 μm .



Gambar 3. Perambatan Cahaya pada Kabel Multi Mode

Penyambungan Kabel Serat Optik Dengan Metode Fusion Splicing

Splicing adalah metode penggabungan yang mendekatkan dua serat optik dengan menggunakan panas lokal yang cukup untuk meleburkan dua ujung serat bersamaan untuk membentuk serat yang bersambungan. Sama seperti pengelasan logam, panas lokal pada metode ini dihasilkan oleh elektroda yang ada pada *fusion splicer*.



Gambar 4. Metode Penyambungan dengan Fusion Splicing

Faktor - faktor yang mempengaruhi kualitas penyambungan :

- Pemotongan kabel serat optik.
- Pengupas *coating*.
- Pembersihan serat.
- Pemotongan *core/cladding*.
- Penyambungan serat dengan fusion splicer.
- Kualitas bahan dari serat optik.

Hal-Hal Yang Harus Diperhatikan Dalam Penyambungan :

- Penyambungan kabel serat optik harus sesuai dengan prosedur.
- Penggunaan peralatan dan material harus benar.
- Pemasangan sarana sambung kabel harus sesuai petunjuk pelaksanaannya.
- Pengetesan harus dilaksanakan setelah selesai melakukan penyambungan.

Alat dan bahan yang Diperlukan

Peralatan untuk penyambungan kabel serat optik dibagi menjadi 2, yaitu peralatan khusus dan peralatan umum.

- Peralatan Khusus
 - 1) *Tube cutter*
 - 2) *Fiber cleaver*
 - 3) *Fiber stripper*
 - 4) *Fusion splicer*



Gambar 5. *Tube Cutter, Fiber Cleaver, Fiber Stripper, Fusion Splicer* (Dari Kiri ke Kanan)

- Peralatan Umum
 - 1) Gunting
 - 2) Cutter
 - 3) Gergaji besi
 - 4) Knife tang
 - 5) Tang kombinasi
 - 6) Obeng
- Material / Bahan yang diperlukan
 - 1) Alkohol 96%
 - 2) Kain majun/ tisu *fiber* optik
 - 3) *Jelly cleaner*
 - 4) *Protection sleeve*
 - 5) *Pigtail*
 - 6) Isolasi band

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam Melakukan Penyambungan Kabel Serat Optik

Sebelum melakukan penyambungan kabel serat optik dengan metode fusion splicing, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja, antara lain :

- Siapkan alat pelindung diri yang diperlukan, seperti helm, masker, sarung tangan, sepatu safety.
- Saat melakukan pengupasa outer jacker menggunakan pisau cutter jangan sampai melukai kulit ataupun jari tangan.
- Saat melakukan pemotongan *core* kabel, sisa hasil pemotongan harus langsung dimasukkan kedalam wadah khusus agar *core* tidak melukai kulit.
- Saat melakukan pekerjaan penyambungan diketinggian, selalu menggunakan body harness.

Proses Fusion Splicing

Adapun langkah-langkah dalam proses penyambungan kabel menggunakan metode fusi (peleburan) adalah :

- Siapkan kabel yang akan disambung, dapat berupa *core to core* antar kabel optik, ataupun *core to pigtail*.
- Pemasangan *protection sleeve* untuk melindungi hasil sambungan *core*.



Gambar 6. Pemasangan *Protection Sleeve*

- Pengupasan *coating* dan *cladding* menggunakan *fiber stripper*. Saat melakukan pengupasan harus dipastikan *core* serat optik bersih dari sisa *cladding*.



Gambar 7. Pengupasan *Coating* dan *Cladding*

- Bersihkan *core* yang telah dikupas dari *coating* dan *cladding* menggunakan tisu atau kain majun yang telah diberikan alkohol dengan kadar 96 – 99%.



Gambar 8. Pembersihan *Core* dengan Tissue atau Kain Majun

- Ratakan ujung masing-masing *core* yang akan disambung dengan menggunakan *fiber cleaver*.



Gambar 9. Meratakan Ujung Core dengan Fiber Cleaver

- Letakkan secara sejajar, kedua core yang akan disambung pada alur v (V groove) di fusion splicer. Tekan “Set” pada fusion splicer. Tunggu hingga proses penyambungan selesai.



Gambar 10. Meletakkan core pada alur V

- Setelah proses penyambungan selesai, langkah terakhir adalah pemanasan protection sleeve. Letakkan protection sleeve pada bagian tengah tube heater.



Gambar 11. Meletakkan Protection Sleeve pada bagian tengah Tube Heater

- Setelah diletakkan, heater lid akan otomatis tertutup. Kemudian tekan “heat”, maka proses pemanasan akan berlangsung. Proses pemanasan ini berlangsung 30 – 40 detik.



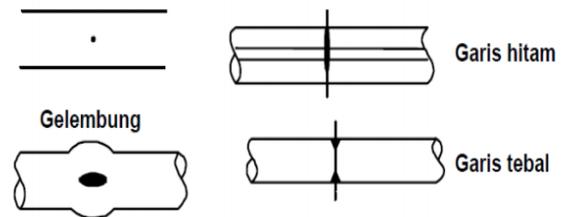
Gambar 12. Proses Pemanasan Protection Sleeve

Analisa Hasil Sambungan

Setelah selesai melakukan penyambungan perlu dilakukan pengecekan ulang hasil sambungan. Hal ini bertujuan agar didapat nilai loss yang kecil sehingga performa jaringan menjadi lebih handal. Perkiraan nilai sambungan dan tampilan luar dari titik sambungan menunjukkan baik jeleknya kualitas suatu sambungan. Bila hasilnya terdapat :

- Gelembung
- Garis tebal
- Bayangan hitam

Bila terjadi hal semacam itu, harus dilakukan peyambungan ulang.



Gambar 13. Kualitas Sambungan

KESIMPULAN

Dari seluruh hasil pembahasan artikel tentang teknik penyambungan kabel serat optik menggunakan metode fusion splicing, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Transmisi data menggunakan kabel serat optik memiliki banyak kelebihan. Salah satu kelebihan yang utama adalah, dengan media transmisi serat kaca yang kecil dan ringan mampu membawa sinyal informasi dalam jumlah yang besar dan juga cepat.
2. Struktur kabel serat optik terdiri dari 4 bagian, yaitu : core (inti serat), cladding (lapisan pelindung serat yang terbuat dari kaca), coating (mantel yang berfungsi untuk melindungi core), strenghtening fibers dan outer jacket yang berfungsi sebagai pelindung core dari gangguan luar secara langsung.
3. Teknik penyambungan kabel serat optik dengan menggunakan metode fusion splicing merupakan metode yang paling baik, karena redaman yang dihasilkan sangat kecil.

DAFTAR PUSTAKA

Hantoro, Gunadi Dwi. *Fiber Optic*. Penerbit Informatika. Bandung. 2015

Oktaviasari, Rachman Dini, et all. *Teknik Penyambungan Serat Optik Dengan Metode Penyambungan Fusi*. Politeknik Kota Malang.

Riono, Ari. 2017. *Slide Presentasi : Menerapkan Prosedur Penyambungan Fiber Optik Dengan Splicer*. MNC Play.

Rozy, Fachrul et all. *Teknik Penyambungan Serat Optik Dengan Metode Penyambungan Mechanic (Mechanical Splicing) di PT. Telekomunikasi Indonesia area Network Solo*. Universitas Diponegoro.

**PENINGKATAN KEAKTIFAN DAN HASIL BELAJAR PKn
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TGT
PADA PESERTA DIDIK KELAS VIII C SMP NEGERI 2 WINDUSARI
SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Sri Woro, M.Pd

Guru SMP Negeri 2 Windusari, Kabupaten Magelang

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan keaktifan dan hasil belajar PKn materi konstitusi melalui pembelajaran kooperatif tipe TGT di kelas VIII C SMP Negeri 2 Windusari Kabupaten Magelang pada Semester Gasal Tahun Pelajaran 2016/2017. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian tindakan dengan bantuan kolaborator teman sejawat dengan metode tes dan observasi. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII C SMP Negeri 2 Windusari Kabupaten Magelang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada hasil belajar dari aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada aspek kognitif presentase ketuntasan peserta didik pada pratindakan hanya mencapai 8.57%, pada siklus 1 menjadi 54.29%, dan pada siklus 2 meningkat mencapai 77.17% sehingga dapat dikatakan berhasil karena sudah melampaui indikator keberhasilan yang telah ditetapkan yaitu 75%. Dari aspek afektif pada pratindakan peserta didik dengan kriteria baik hanya 22.86%, pada siklus 1 menjadi 48.57%, dan pada siklus 2 mencapai 85.71%. Peningkatan hasil belajar dari aspek psikomotorik dilihat dari penugasan proyek rata-rata skor pada siklus 1 mencapai 14.40 dan pada siklus 2 meningkat menjadi 18.86 mengalami peningkatan sebesar 4.46. Sedangkan dari hasil observasi keaktifan peserta didik pada siklus 1 presentase peserta didik dengan kriteria baik hanya mencapai 42.86%, siklus 2 meningkat menjadi 88.57% mengalami peningkatan sebesar 45.71%.

Kata kunci : Model pembelajaran TGT, keaktifan peserta didik, dan hasil belajar PKn.

Pendahuluan

Pembelajaran di sekolah merupakan pembelajaran yang sistematis, direncanakan, diarahkan dan terukur. Proses pendidikan membutuhkan waktu, tenaga, pikiran, biaya, dan prasarana yang memadai agar proses pembelajaran berjalan efektif dan efisien. Efektif tampak dari proses yang cepat menghasilkan suatu output yang terukur, sedangkan efisien tampak dari hasil yang lebih besar dibandingkan sumber daya pendidikan yang digunakan dalam proses pendidikan.

Potensi peserta didik akan berkembang optimal ketika peserta didik terlibat secara total dalam aktivitas belajar. Totalitas peserta didik ini terlihat dari banyaknya waktu, tenaga, dan pikiran yang dicurahkan peserta didik dalam aktivitas belajar. Pembelajaran yang mampu menarik totalitas peserta didik akan menghasilkan *output* yaitu hasil belajar atau prestasi belajar yang lebih baik. Pada kenyataannya, pembelajaran secara total dalam arti peserta didik mencurahkan waktu, pikiran dan tenaga sepenuhnya untuk kegiatan belajar tidak mudah diwujudkan.

Metode pembelajaran harusnya menghasilkan proses pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman mental dan sosial kepada peserta didik, bukan semata pengetahuan tentang materi pelajaran. Proses pembelajaran merupakan bagian dari sistem pendidikan yang menentukan keberhasilan dalam belajar, idealnya bahwa keberhasilan belajar sebanding dengan keberhasilan pembelajaran. Realitas hasil belajar baik belum tentu proses pembelajaran baik, tetapi proses pembelajaran baik, tentunya membawa hasil belajar yang baik pula. Ada nilai-nilai yang terkandung dalam pembelajaran kooperatif seperti saling pengertian, saling menghormati, saling percaya, empati, dan kerja sama serta dorongan untuk berprestasi. Nilai-nilai ini tidak kalah penting dengan nilai yang terkandung dalam suatu materi pelajaran. Dengan demikian, pertimbangan penggunaan pembelajaran kooperatif bukan hanya pertimbangan efektivitas penguasaan suatu materi pelajaran tetapi juga kebutuhan untuk menghadirkan pengalaman mental yang dapat memupuk nilai-nilai kehidupan. Pada kenyataannya, pembelajaran kooperatif sangat jarang diterapkan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Begitu pun pembelajaran PKn yang telah dilakukan di kelas VIII C SMP Negeri 2 Windusari Kabupaten Magelang menunjukkan kenyataan yang hal yang sama dengan hal yang telah disampaikan tersebut. Berdasarkan hasil observasi pada saat pembelajaran PKn hari Senin, 5 September 2016 di kelas tersebut menunjukkan beberapa peserta didik yang terlihat kurang bersemangat dalam mengikuti pelajaran, tampak dari perilakunya yang bermain dengan teman sebangkunya atau yang terdekat saat pelajaran berlangsung. Beberapa peserta didik tampak kurang aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menunjukkan bahwa dirinya tidak tertarik dan merasa bosan dengan pembelajaran PKn.

Kondisi pembelajaran PKn tersebut perlu disikapi guru dengan menerapkan metode pembelajaran yang mampu merangsang peserta didik untuk aktif. Agar peserta didik aktif, metode yang diterapkan adalah metode yang membuat peserta didik tertarik. Metode pembelajaran yang dapat diterapkan salah satunya yaitu *TGT*. Pembelajaran dengan metode ini melibatkan peserta didik aktif karena ada unsur *games* dan kompetisi. Aktivitas belajar dengan permainan yang dirancang dalam pembelajaran kooperatif model *TGT* memungkinkan peserta didik dapat belajar lebih rileks disamping menumbuhkan tanggung jawab, kerja sama, persaingan sehat dan keterlibatan belajar (<http://www.rumahbelajar.web.id>).

Selain berdasarkan data tersebut, dalam penelitian yang dilakukan oleh Made Niki Astiti yang berjudul "Penerapan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Games Tournament* untuk Meningkatkan Respon dan Hasil Belajar PKn Siswa" pada tahun 2013 menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran *Team Games Tournament (TGT)* dalam pembelajaran PKn pada siswa kelas VIII F SMP Negeri 5 Singaraja, dapat meningkatkan hasil belajar PKn serta respon siswa tergolong positif.

Berdasarkan hal tersebutlah, peneliti tertarik untuk menerapkan model pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar pada kelas VIII C SMP Negeri 2 Windusari Kabupaten Magelang Semester Gasal Tahun Pelajaran 2016/2017. Sebab selama ini berdasarkan hasil pengamatan peneliti selama mengajar di kelas tersebut kondisi peserta didiknya relatif pasif atau kurang aktif dan hasil belajar berdasarkan nilai ulangan harian pertama pada materi ideologi Pancasila masih relatif rendah dibandingkan dengan ketiga kelas yang

lainnya. Pendekatan kooperatif tipe *TGT* dipilih karena *TGT* dapat mengkondisikan para peserta didik aktif terlibat dalam tim guna mendapatkan penghargaan tim. Setiap tim terdiri dari peserta didik dengan kemampuan beragam sehingga di antara sesama anggota tim harus saling membantu.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian tindakan dengan bantuan kolaborator teman sejawat. Penelitian tindakan dipilih karena penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan pengetahuan tentang perubahan (*changes*) dan peningkatan (*improvement*) sebagai dampak suatu tindakan yang dapat memberdayakan kelompok sasaran (Pardjono, 2007: 10). Model penelitian tindakan yang digunakan yaitu model Kemmis dan McTaggart. Model ini menggunakan empat komponen penelitian dalam setiap langkahnya yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 2 (dua) bulan, dimulai minggu pertama bulan Oktober sampai minggu terakhir bulan November 2016. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan pada waktu pelajaran PKn. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Windusari Kabupaten Magelang.

Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII C SMP Negeri 2 Windusari Kabupaten Magelang yang berjumlah 35 peserta didik. Objek penelitian tindakan ini yaitu pembelajaran kooperatif tipe *TGT* dalam meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran PKn.

Prosedur dan Skenario tindakan disusun sebagai berikut:

Siklus I

Tindakan kelas siklus 1 mencakup 4 tahap, yaitu: (1) perencanaan, (2) pelaksanaan tindakan yang dilakukan yaitu pembelajaran tipe *TGT*, (3) observasi untuk mengumpulkan data tentang pelaksanaan *TGT* dan hasilnya sekaligus melakukan analisis terhadap hasil observasi, (4) refleksi.

1. Perencanaan

Kegiatan perencanaan mencakup: a) Menyusun tahapan *TGT* dan menjelaskan kepada peserta didik tentang *TGT* dan langkah-langkahnya; b) Pemberian *pre-test*; c) Menyiapkan pembentukan kelompok yang heterogen; d) Menyiapkan instrumen tindakan

- yang telah disusun sebelumnya terdiri dari lembar observasi, kartu bernomor, soal permainan, dan meja.
2. Pelaksanaan Tindakan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi: a) Pemberian materi yang sesuai dengan materi yang dipelajari; b) Simulasi permainan dalam rangka mempelajari aturan permainan.; c) Pelaksanaan kegiatan pembelajaran, dilakukan dengan cara: (1) Permainan dimulai dengan membagikan kartu-kartu soal untuk bermain (kartu soal dan kunci ditaruh terbalik di atas meja sehingga soal dan kunci tidak terbaca); (2) Permainan pada tiap meja turnamen; (3) Penugasan berupa tugas kelompok. Setiap kelompok diminta mengidentifikasi kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan materi konstitusi kemudian membuat laporan hasil kerja kelompok dan mempresentasikannya di depan kelas. Kerja kelompok ini menjadi arena bagi peserta didik untuk memberikan pengalaman kehidupan bernegara dalam aspek psikomotorik.
 3. Observasi

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menerapkan instrumen observasi yang telah disusun. Observasi dilakukan oleh guru lain sebagai kolaborator. Adapun kegiatan observasi, meliputi: a) melakukan observasi terhadap proses pembelajaran, mulai dari awal pembelajaran, pada saat inti dan pada akhir pembelajaran. Hal-hal yang diobservasi yaitu: (1) Aktivitas guru dalam menerapkan RPP, (2) Perilaku peserta didik dalam menjalani aktivitas belajar dan hasilnya dilihat dari pengetahuan, sikap, dan perilakunya, (3) mencatat temuan-temuan selama observasi.
 4. Melakukan refleksi tentang proses *TGT*, keaktifan, dan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran PKn.

Siklus Lanjutan

Siklus lanjutan, baik siklus 2 maupun siklus berikutnya merupakan tindakan pembelajaran sebagai tindak lanjut dari umpan balik yang dihasilkan dari siklus sebelumnya. Siklus lanjutan ini dilakukan apabila siklus 2 belum sesuai dengan harapan.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah hasil belajar PKn peserta didik kelas VIII C SMP Negeri 2 Windusari yang berjumlah 35 orang. Data

dikumpulkan melalui hasil observasi/pengamatan dan juga tes. Observasi yaitu kegiatan pengumpulan data dengan cara mengamati aktivitas guru dan peserta didik dalam menerapkan *TGT* dalam pembelajaran PKn. *Pre-test* dan *post-test* yaitu pengumpulan data hasil belajar dengan cara memberikan sejumlah soal kepada peserta didik. *Pre-test* dilakukan sebelum peserta didik menerapkan *TGT*, sedangkan *post-test* dilakukan setelah pembelajaran PKn dengan menerapkan *TGT*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis dilakukan secara deskriptif dalam bentuk tabel guna menampilkan aspek-aspek peningkatan keaktifan dan hasil belajar. Peningkatan hasil belajar secara kognitif diukur dengan memberikan nilai pada jawaban benar. Deskripsi dalam bentuk narasi dilakukan untuk menganalisis data hasil observasi.

Hasil belajar berupa aspek afektif dan psikomotorik diukur dengan memberikan skor pada tiap item yang diobservasi sehingga didapatkan total skor untuk masing-masing peserta didik. Skor total masing-masing peserta didik kemudian dibandingkan dengan kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan. Penyajian data dalam bentuk tabel memudahkan analisis data sehingga disparitas antarsiklus dapat diketahui dengan lebih mudah.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Deskripsi Kondisi Awal

Hasil belajar PKn yang diteliti mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Informasi tentang hasil belajar aspek kognitif didapatkan dengan memberikan soal *pre-test* yang dilaksanakan pada hari Senin tanggal 3 Oktober 2016 sebanyak 30 soal pilihan ganda, sedangkan hasil belajar berupa aspek afektif didapatkan melalui observasi dengan menggunakan ceklis yang telah disiapkan. Hasil *pre-test* yang menunjukkan aspek kognitif disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil *Pre-test*

Capaian <i>Pre Test</i>	Nilai	Keterangan
Nilai Tertinggi	77	
Nilai Terendah	37	
Rata-rata	58.38	Di bawah KKM
Jml peserta didik tuntas	3 (3.18%)	
Jml peserta didik belum tuntas	32 (91.42%)	

Sumber: Data primer, diolah 2016

Nilai rata-rata peserta didik hanya 58.38. Jumlah peserta didik yang belum tuntas mencapai 32 peserta didik atau 91.42% dari seluruh peserta didik kelas VIII C yang berjumlah 35 peserta didik. Kondisi awal kemampuan belajar yang ditunjukkan dengan hasil belajar tersebut memperkuat alasan dilaksanakannya penelitian tindakan kelas.

Hasil belajar berupa aspek afektif yang diobservasi meliputi sikap spiritual, tenggang rasa, kerja sama, demokratis, dan bekerja keras. Sikap spritual diamati yaitu ucapan berupa lisan dan perbuatan peserta didik. Ungkapan-ungkapan yang menunjukkan ingatan peserta didik kepada Allah Swt. seperti *alhamdulillah*, *ya Allah*, *innalillah*, *insyaAllah*, *astaghfirullah*, *masya Allah*, dan ungkapan lain yang sejenis memperlihatkan aspek afektif berupa ibadah. Tenggang rasa diamati pada ucapan atau perbuatan peserta didik yang menunjukkan rasa hormat maupun empati kepada orang lain. Baik orang lain itu sedang bernasib baik maupun tidak. Contoh ungkapan tenggang rasa kepada orang lain yang bernasib kurang baik yaitu: “Sayang sekali, sebenarnya kamu bisa”; “Jangan khawatir, kamu pasti bisa.” Contoh ungkapan tenggang rasa kepada orang yang bernasib baik yaitu: “Kamu memang hebat”; Jawabanmu mantap”. Kerja sama diamati pada perbuatan peserta didik yang menunjukkan kesediaan untuk berbagi kesempatan, berbagi tempat dan saling membantu serta tidak mengganggu peserta didik lain selama proses pembelajaran. Demokratis diamati pada ucapan dan perbuatan peserta didik yang menunjukkan sikap bersedia mendengar, menghormati pendapat orang lain serta patuh pada keputusan bersama. Bekerja keras diamati pada tindakan peserta didik yang serius dan aktif mengikuti pembelajaran.

Observasi dilakukan selama satu kali pertemuan pembelajaran yang berlangsung selama dua jam pelajaran. Observasi dilakukan oleh peneliti saja karena belum melibatkan kolaborator. Hasil observasi pratindakan sebagaimana tampak pada tabel 2.

Tabel 2.

Hasil belajar dilihat dari aspek Afektif Pratindakan

Nama	Jumlah Skor	Keterangan
Skor tertinggi	12	
Skor terendah	10	
Rata-rata	10.60	Kategori cukup
Kategori baik	8 peserta didik	
Kategori cukup	27 peserta didik	

Sumber: Data primer, diolah 2016.

Perilaku peserta didik yang termasuk kategori baik ada 8 peserta didik atau sebanyak 22.86%, sedangkan yang termasuk kategori cukup ada 27 peserta didik atau sebanyak 77.14%. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara umum aspek afektif peserta didik adalah cukup. Artinya, hasil belajar afektif belum optimal sehingga perlu ada tindakan kelas. Tindakan kelas yang dilaksanakan yaitu pembelajaran kooperatif dengan tipe *TGT*. Tindakan kelas dibagi menjadi dua siklus.

Deskripsi Siklus 1

Hasil observasi terhadap perilaku peserta didik memperlihatkan hasil belajar aspek afektif. Observasi terhadap perilaku peserta didik difokuskan pada 5 indikator yaitu: ibadah/religius, tenggang rasa, kerja sama, demokratis, dan bekerja keras. Observasi dilakukan dengan bantuan lembar observasi yang dilengkapi dengan skor penilaian. Hasil observasi terhadap perilaku ini disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3.

Hasil belajar dilihat dari aspek Afektif Siklus 1

Hasil	Jumlah Skor	Keterangan
Skor tertinggi	15	
Skor terendah	10	
Rata-rata	11.03	Masuk kategori baik
Kategori baik	17	
Kategori cukup	18	

Sumber: Data primer, diolah 2016.

Hasil belajar berupa afektif tampak pada perilaku peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran. Perilaku peserta didik yang termasuk kategori baik ada 17 peserta didik atau sebanyak 48.57%, sedangkan yang termasuk kategori cukup ada 18 peserta didik atau sebanyak 51.43%. Aspek afektif ini dibandingkan dengan sebelum tindakan menunjukkan adanya peningkatan.

Aspek psikomotorik juga diukur dari tugas proyek kelompok yaitu mengidentifikasi perbandingan sistem ketatanegaraan RI menurut konstitusi yang pernah berlaku di Indonesia kemudian membuat laporan hasil kerja kelompok dan mempresentasikannya di depan kelas. Bagian ini merupakan tugas kelompok yang dikerjakan di luar jam pelajaran, namun presentasi dilakukan di depan kelas saat jam pelajaran. Selain tugas proyek aspek penilaian psikomotorik juga diperoleh dari hasil observasi keaktifan peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran.

Adapun aspek psikomotorik dari penilaian proyek tampak pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4.
Nilai Proyek Kelompok Siklus 1

No	Aspek Penilaian	Skor Kelompok (Kel)				
		Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4	Kel 5
A	Tayangan					
1	Displai / Bahan tayang	2	3	3	3	2
2	Tanya jawab	2	3	2	3	2
3	Argumentasi	2	2	2	2	2
B	Laporan					
1	Isi	2	3	3	3	2
2	Bahasa	2	2	3	3	2
3	Estetika	2	2	3	3	2
Jumlah Skor		12	15	16	17	12

Sumber: Data Primer diolah, 2016.

Skor tertinggi 17 diraih oleh kelompok 4 dan skor berikutnya 16 diraih oleh kelompok 2 sedangkan kelompok 3 meraih skor 15. Dengan demikian aspek psikomotorik ketiga kelompok ini masuk predikat baik. Skor terendah yaitu 12 diraih oleh kelompok 1 dan 5 masuk kriteria cukup, sehingga skor aspek psikomotorik dilihat dari proyek masih belum mencapai skor maksimal yaitu 19 – 24.Sedangkan untuk hasil observasi keaktifan peserta didik disajikan pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5.
Hasil Belajar Dilihat dari Aspek Keaktifan Peserta Didik Siklus 1

Hasil	Jumlah Skor	Keterangan
Skor tertinggi	12	
Skor terendah	8	
Rata-rata	9.06	Masuk kategori baik
Kategori baik	15	
Kategori cukup	20	

Sumber: Data primer, diolah 2016.

Hasil belajar berupa aspek psikomotorik dilihat dari keaktifan peserta peserta tampak pada perilaku peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran. Perilaku peserta didik yang termasuk kategori baik ada 15 peserta didik atau sebanyak 42.86%, sedangkan yang termasuk kategori cukup ada 20 peserta didik atau sebanyak 57.14%. Aspek psikomotorik dilihat dari keaktifan peserta didik masih belum mencapai skor maksimal yaitu 13-16.

Hasil belajar aspek kognitif diketahui dengan memberikan soal *post-test*. Pada akhir pembelajaran, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal *post-test*. Soal sebanyak 10 nomor soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Hasil *post-test* disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Post-test* Siklus 1

Hasil	Nilai	Keterangan
Rata-rata	68.57	Di bawah KKM
Tertinggi	83	Di atas KKM
Terendah	37	Di bawah KKM
Jml peserta didik tuntas	19 (54.29%)	
Jml peserta didik belum tuntas	16 (45.71%)	

Sumber: Data primer, diolah 2016.

Hasil *post test* siklus 1 memperlihatkan nilai rata-rata meningkat dari 58.38 pada saat *pre-test* menjadi 68,57. Jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar juga meningkat dari 3 peserta didik atau 11.43% pada saat *pre-test* menjadi 19 peserta didik atau 54.29%, mengalami peningkatan sebesar 42.86%. Jumlah peserta didik dengan nilai belum tuntas masih ada 16 peserta didik atau 45.71%. Capaian hasil belajar ini sudah menunjukkan peningkatan yang pesat dibandingkan sebelum diberi tindakan *TGT*. Namun, apabila dibandingkan dengan kriteria keberhasilan tindakan kelas yaitu tindakan kelas berupa *TGT* dikatakan berhasil apabila sebanyak 75% peserta didik memperoleh hasil belajar mencapai rata-rata di atas KKM, maka capaian pada siklus 1 belum memenuhi persentase sebanyak 75%.

Deskripsi Siklus 2

Dilihat dari penerapan metode *TGT*, pembelajaran ini terbukti mudah dipahami dan diikuti peserta didik. Hasil observasi terhadap perilaku peserta didik memperlihatkan hasil belajar aspek afektif. Observasi terhadap perilaku peserta didik difokuskan pada 5 indikator yaitu: spiritual, tenggang rasa, kerja sama, demokratis, dan bekerja keras. Observasi dilakukan dengan bantuan lembar observasi yang dilengkapi dengan skor penilaian. Hasil belajar berupa afektif yang tampak pada perilaku peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran. Perilaku peserta didik yang termasuk kategori baik sekali ada 4 peserta didik, kategori baik ada 26 peserta didik, sedangkan yang termasuk kategori cukup ada 5 peserta didik. Hasil observasi terhadap perilaku ini disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7.
Hasil Belajar Dilihat dari Aspek Afektif Siklus 2

Hasil	Jumlah Skor	Keterangan
Tertinggi	17	Baik sekali
Terendah	10	Cukup
Rata-rata	12,66	Baik
Kategori baik sekali	4 peserta didik	
Kategori baik	26 peserta didik	
Kategori cukup	5 peserta didik	

Sumber: Data primer, diolah 2016.

Hasil belajar aspek psikomotorik didapatkan dari penilaian proyek berupa tugas kelompok dan hasil observasi keaktifan peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran. Untuk penugasan proyek setiap kelompok ditugasi untuk mengidentifikasi contoh konkret penyimpangan konstitusi yang pernah terjadi di Indonesia. Hasil identifikasi kemudian disusun dalam bentuk laporan tertulis dan dipresentasikan di depan kelas. Penilaian proyek pada siklus 2 ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8.
Nilai Proyek Kelompok Siklus 2

No	Aspek Penilaian	Skor Kelompok (Kel)						
		Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel. 4	Kel 5	Kel 6	Kel 7
A	Tayangan							
1	Displai / Bahan tayang	4	3	3	3	4	4	3
2	Tanya jawab	3	4	3	3	4	3	3
3	Argumentasi	4	4	3	3	3	3	2
B	Laporan							
1	Isi	3	3	3	3	3	3	3
2	Bahasa	3	3	3	3	3	3	3
3	Eстетika	3	3	3	3	3	3	3
	Jumlah skor	20	20	18	18	20	19	17

Sumber: Data Primer diolah, 2016.

Kelompok 1, 2, dan kelompok 5 mencapai skor 20 masuk kriteria sangat baik. Kelompok 6 mencapai skor 19 juga masuk kriteria sangat baik. Kelompok 3 dan kelompok 4 mencapai skor 18 masuk kriteria baik, sedangkan kelompok 7 mencapai skor 17 juga dalam kriteria baik. Dengan demikian, penilaian proyek menunjukkan adanya peningkatan aspek psikomotorik peserta didik dalam pembelajaran PKn.

Sedangkan untuk aspek psikomotorik dilihat dari hasil observasi keaktifan peserta didik dapat dilihat dari tabel 9 berikut ini.

Tabel 9.
Hasil Belajar Dilihat dari Aspek Keaktifan Peserta Didik Siklus 2

Hasil	Jumlah Skor	Keterangan
Skor tertinggi	15	
Skor terendah	8	
Rata-rata	11.09	Masuk kategori baik
Kategori baik sekali	9	
Kategori baik	22	
Kategori cukup	4	

Sumber: Data primer, diolah 2016.

Hasil belajar berupa aspek psikomotorik dilihat dari keaktifan peserta peserta tampak pada perilaku peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran. Perilaku peserta didik yang termasuk kategori sangat baik ada 9 peserta didik atau sebanyak 25.71%, yang termasuk kategori baik ada 22 peserta didik atau sebanyak 62.86%, sedangkan termasuk kategori cukup ada 4 peserta didik atau sebanyak 11.43%. Jika dibandingkan dengan siklus 1, pada siklus 2 ini untuk hasil belajar peserta didik dari aspek psikomotorik dilihat dari keaktifan peserta didik mengalami peningkatan.

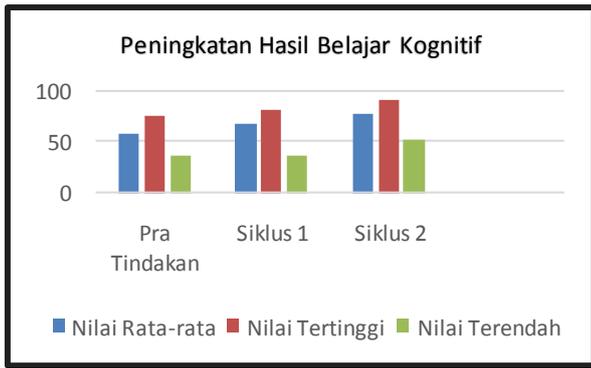
Hasil belajar aspek kognitif diketahui dengan memberikan soal tes. Pada akhir pembelajaran, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal *post-test*. Soal sebanyak 15 nomor soal pilihan ganda. Hasil *post-test* siklus 2 memperlihatkan nilai rata-rata meningkat dari 68.57 pada siklus 1 menjadi 78.86 atau mengalami peningkatan sebesar 10.29. Jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar mencapai 27 peserta didik atau 77,14% sehingga jika dibandingkan dengan siklus 1 mengalami peningkatan sebesar 22.85% . Jumlah peserta didik dengan nilai belum tuntas masih ada 8 atau 22.86%. Capaian hasil belajar ini sudah menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan siklus 1. Kriteria keberhasilan tindakan kelas yaitu apabila sebanyak 75% peserta didik memperoleh hasil belajar mencapai nilai sama atau di atas KKM, maka capaian pada siklus 2 sudah memenuhi persentase di atas 75% yaitu 77.14%. Hasil *post-test* disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil *Post-test* Siklus 2

Hasil	Nilai	Keterangan
Tertinggi	93	Di atas KKM
Terendah	53	Di bawah KKM
Rata-rata	78.86	Di atas KKM
Jml peserta didik tuntas	27 (77.14%)	Mencapai target di atas 75%
Jml peserta didik belum tuntas	8 (22.86%)	

Sumber: Data primer, diolah 2016.

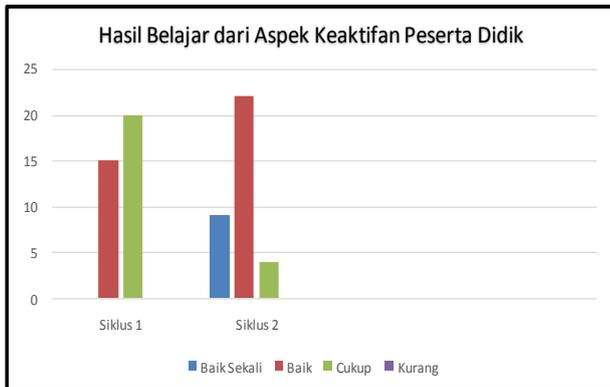
Untuk peningkatan nilai hasil belajar PKn dari aspek kognitif ini juga dapat dilihat pada gambar berikut.



Sumber: Data primer, diolah 2016.

Gambar 1. Peningkatan Nilai Hasil Belajar Aspek Kognitif

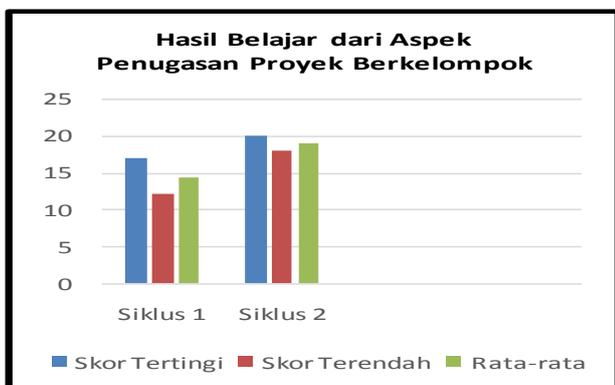
Peningkatan nilai hasil belajar dari aspek afektif pada siklus 2 jika dibandingkan dengan siklus 1 juga dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Sumber: Data primer, diolah 2016.

Gambar 2. Peningkatan Nilai Hasil Belajar Aspek Afektif

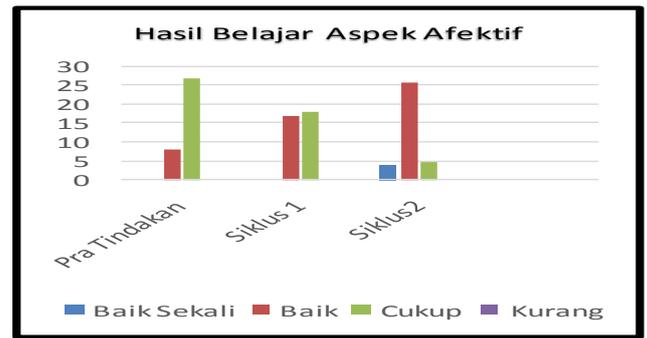
Peningkatan nilai hasil belajar PKn aspek psikomotorik dilihat dari hasil penugasan proyek secara berkelompok juga dapat dilihat pada gambar 3.



Sumber: Data primer, diolah 2016.

Gambar 3. Peningkatan Nilai Hasil Belajar Aspek Penugasan Proyek

Peningkatan nilai hasil belajar dari aspek psikomotorik dilihat dari hasil observasi keaktifan peserta didik ini juga dapat dilihat pada gambar 4.



Sumber: Data primer, diolah 2016.

Gambar 3. Peningkatan Nilai Hasil Belajar Aspek Keaktifan Peserta Didik

Pembelajaran dengan metode *TGT* telah berhasil meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran PKn. Metode *TGT* memunculkan suasana bermain dan persaingan sehingga tidak tampak sebagai suatu aktivitas pembelajaran. Turnamen dalam *TGT* melahirkan persaingan antarpeserta didik dan antarkelompok secara berimbang. Dikatakan berimbang karena setiap peserta didik berkompetisi dengan sesama peserta didik dengan kemampuan akademik relatif sama. Hal ini membuktikan *TGT* mengkondisikan peserta didik untuk termotivasi dan berprestasi. Menurut Djemari Mardapi (2007: 5), strategi belajar yang baik dapat memotivasi mereka untuk belajar lebih baik sehingga menghasilkan prestasi belajar yang juga semakin baik. Namun, strategi yang baik tidak hanya terletak pada model pembelajaran, tetapi juga kemampuan guru dalam menerapkan model tersebut. Hal ini dikuatkan dengan temuan pada siklus 1 yaitu masih adanya peserta didik yang pasif dalam kegiatan kelompok. Setelah posisi meja dan kursi ditata sedemikian rupa dan semua peserta didik dapat diamati dengan jelas, seluruh peserta didik tampak lebih aktif. Dengan demikian, faktor peran guru dalam menerapkan model pembelajaran juga berkontribusi terhadap keberhasilan pembelajaran.

Peran guru dalam *TGT* tetap mendapat tempat sebagaimana tampak pada keharusan adanya presentasi guru. Kegiatan presentasi di awal *TGT* dimaksudkan untuk mengarahkan pembelajaran, memaparkan materi tentang konstitusi yang pernah berlaku di Indonesia. Konstitusi merupakan sesuatu yang penting bagi setiap bangsa dan negara. Konstitusi merupakan keseluruhan hukum dasar yang tertulis maupun tidak tertulis yang berlaku dalam suatu negara,

dan perodesasi/masa berlakunya konstitusi. Peran guru dalam mengarahkan kegiatan perlu dilakukan agar pembelajaran tetap efektif sesuai dengan target waktu karena *TGT* juga memiliki kelemahan sebagaimana dikemukakan Abdul Majid (2013: 188) bahwa kekurangan *TGT* yaitu proses pembelajaran membutuhkan waktu lama. Peran guru dalam membagi kelompok dalam *TGT* juga menjadikan waktu pembelajaran lebih efektif. Peran guru dalam membagi kelompok ini merupakan jawaban atas kelemahan *TGT* yang juga dikemukakan Abdul Majid (2013: 188) bahwa peserta didik pandai cenderung enggan untuk menjadi satu kelompok dengan peserta didik yang kurang pandai.

Peran guru juga tampak selama kompetisi berlangsung yaitu memerankan diri sebagai fasilitator. *TGT* bagi peserta didik merupakan hal yang baru sehingga butuh bimbingan, pendampingan ataupun bantuan dari guru. Sikap guru yang baik seperti perhatian, suka menolong, bersahabat, periang dan tegas dapat membangkitkan rasa hormat peserta didik kepada guru (Saiful Bahri Djamarah, 2011: 105). Keberadaan orang yang dihormati yang memberikan bantuan mendorong peserta didik merasa mendapat dukungan untuk berhasil dalam belajarnya sehingga peserta didik lebih termotivasi.

Kompetisi dalam turnamen menuntut peserta didik banyak belajar guna memenangkan turnamen. Ketika penyampaian informasi dilakukan sesuai dengan gaya belajar peserta didik, maka peserta didik bersangkutan cenderung merasa mudah dalam memahami pelajaran. Perasaan mudah ini menimbulkan rasa senang yang mendorongnya untuk melanjutkan belajar.

Kegiatan di dalam tim, baik saat di kelas maupun di luar kelas saat mengerjakan tugas kelompok telah membuka kesempatan yang luas bagi peserta didik untuk melatih kemampuannya dalam bekerja sama maupun aspek afektif dan motorik lainnya yaitu ibadah, tenggang rasa, demokratis, dan bekerja keras. Kerja sama tim telah melatih peserta didik untuk saling membantu dalam memahami materi pelajaran. Belajar bersama dalam kelompok juga membangun kekompakan kelompok. Hal ini sejalan dengan pendapat Joyce, Weil, & Calhoun (2004: 208) yang mengemukakan bahwa pembelajaran kooperatif lebih memotivasi karena integrasi sosial di dalam kelompok menghasilkan kebersamaan dan energi positif. Peserta didik satu dengan yang lain saling membantu. Interaksi

sosial di dalam kelompok mengurangi keterasingan peserta didik. Peserta didik yang terintegrasi dalam kelompok merasa lebih berharga sehingga dapat lebih percaya diri yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan kerjasama dalam kelompok.

Terdapat keterkaitan erat antara pembelajaran kooperatif, terutama *TGT* dengan tujuan pendidikan PKn. Menurut Bransons, (1999: 7) pembelajaran PKn bertujuan pada terbentuknya partisipasi yang bermutu dan bertanggung jawab dalam kehidupan politik di masyarakat, baik di tingkat lokal maupun nasional. Melalui *TGT*, aktivitas peserta didik dalam pembelajaran tampak lebih maksimal.

Peserta didik dalam satu kelompok tertantang untuk belajar dari sumber lain, terutama bahan ajar dari buku PKn. Peserta didik juga saling membantu dalam memahami suatu bacaan atau materi karena termotivasi agar setiap anggota kelompok memenangkan setiap tahapan turnamen. Suasana ini membuktikan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *TGT* merupakan metode pembelajaran yang memberikan kesempatan sepenuhnya kepada peserta didik dalam mencapai kompetensi melalui kerja sama kelompok, sehingga terjadi interaksi multi arah dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Slavin (2006: 255) bahwa pembelajaran kooperatif, peserta didik bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk membantu satu sama lain.

Terkait dengan mendorong peserta didik aktif belajar, *TGT* memiliki kekuatan (*strength*) yaitu: *TGT* mengkondisikan peserta didik tidak terlalu bergantung kepada guru, dan akan menambahkan kepercayaan diri peserta didik terhadap kemampuan dirinya dalam belajar, menemukan informasi dari berbagai sumber, dan belajar bersama peserta didik lainnya di dalam satu kelompok, serta melatih peserta didik mengungkapkan ide atau gagasan secara verbal dan membandingkan dengan ide-ide orang lain. *TGT* juga mengkondisikan peserta didik melatih sikap respek pada orang lain, dengan menyadari keterbatasannya dan bersedia menerima segala perbedaan. *TGT* juga mengkondisikan peserta didik lebih bertanggung jawab dalam belajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suandi (2013) bahwa *TGT* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik sekaligus meningkatkan sikap positif peserta didik. Berbagai kekuatan *TGT* tersebut menjadikan *TGT* mampu memunculkan rangsangan untuk berpikir dan memotivasi peserta didik untuk berhasil. Peningkatan hasil belajar

setiap peserta didik pada siklus 1 dan siklus 2 membuktikan kekuatan dari TGT.

Peningkatan hasil belajar baik dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik membuktikan bahwa TGT layak diterapkan dalam pembelajaran PKn, di samping metode-metode lain sebagai alternatifnya. Menurut pendapat Sheal (dalam Suherman, 2004: 3) peserta didik akan memperoleh pemahaman 50% dari mendengar dan melihat, sedangkan pemahaman 90% dari yang dikatakan dan dilakukan. Hal ini menguatkan temuan penelitian bahwa TGT lebih banyak menyumbangkan pemahaman karena TGT menghadirkan pengalaman berupa membicarakan dan melakukan aktivitas sebagaimana aktivitas di dalam kelompok maupun saat turnamen.

Selain memiliki kekuatan atau keunggulan, TGT juga memiliki kelemahan. Kelemahan (*weaknesses*) yang jelas tampak yaitu masalah waktu belajar. TGT membutuhkan waktu yang relatif lama untuk memahami filosofi pembelajaran tim, sehingga peserta didik yang memiliki kemampuan lebih akan merasa terhambat oleh peserta didik lainnya yang memiliki kemampuan di bawahnya. Bahkan, dalam penelitian ini, peserta didik terlebih dulu diajak untuk melakukan simulasi TGT, belum termasuk persiapan dalam menyediakan perangkat pembelajaran seperti soal turnamen dan nomor undian. Metode TGT bukan merupakan pekerjaan yang mudah, untuk mengkolaborasi kemampuan individual peserta didik bersamaan dengan kemampuan kerja samanya. Hal ini dibuktikan ketika peserta didik harus diarahkan agar lebih mengedepankan sikap positif dalam belajar bersama dalam kelompok.

Kelemahan TGT tersebut dapat memunculkan ancaman (*threat*) berupa tersitanya kesempatan peserta didik untuk mempelajari mata pelajaran yang lain. Waktu belajar yang sangat terbatas dalam pembelajaran PKn berpotensi tersita untuk kegiatan persiapan dan pelaksanaan TGT. Namun demikian, TGT juga memunculkan peluang (*opportunity*) yaitu semakin kuatnya kepercayaan diri dan kemandirian peserta didik dalam belajar. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Purnamasari (2013) bahwa rata-rata skor kemandirian belajar peserta didik pada pembelajaran kooperatif tipe TGT termasuk kriteria tinggi. Dalam konteks pembelajaran kooperatif, sekalipun peserta didik telah terbiasa dan tampak mandiri, kehadiran guru tetap dibutuhkan karena dalam permainan apapun membutuhkan adanya wasit maupun pengawas yang memastikan bahwa *games* dimainkan tanpa ada suatu kecurangan maupun perselisihan.

TGT yang dilakukan satu dua kali mungkin tampak menyita waktu belajar, tetapi apabila telah menjadi kebiasaan karena sering dipraktikkan, maka kepercayaan diri dan kemandirian peserta didik dalam belajar akan semakin besar sehingga energi peserta didik untuk belajar justru menjadi kekuatan peserta didik untuk menguasai pelajaran dengan lebih cepat.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Hasil penelitian, analisis, dan pembahasan tentang implementasi TGT dalam upaya peningkatan keaktifan dan hasil belajar PKn dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Seluruh rangkaian kegiatan TGT tersebut dibagi di dalam dua siklus. Masing-masing siklus terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Pembelajaran kooperatif tipe TGT berhasil meningkatkan keaktifan dan hasil belajar PKn baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Saran

Hasil penelitian dan kesimpulan penelitian ini melandasi peneliti mengajukan beberapa saran berikut: 1) Bagi guru PKn, sebaiknya pembelajaran kooperatif tipe TGT sering diterapkan dalam pembelajaran PKn sehingga peserta didik terbiasa dengan kompetisi dan turnamen dalam TGT agar peserta didik percaya diri untuk belajar secara mandiri; 2) Bagi peserta didik, sebaiknya menjadikan pengalaman turnamen dalam pembelajaran sebagai motivasi untuk lebih aktif belajar secara mandiri; 3) Bagi sekolah, sebaiknya pengalaman pembelajaran kooperatif tipe TGT sering diterapkan dalam pembelajaran PKn dapat didesiminasikan kepada guru-guru mata pelajaran lain; dan 4) Bagi kelas lain, sebaiknya menerapkan TGT guna menghasilkan pengalaman belajar yang lebih baik sehingga hasil belajar peserta didik baik dari sisi kognitif, afektif, dan psikomotorik mengalami peningkatan.

Daftar Pustaka

- Abdul Majid, (2013), *Strategi pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Bransons, M.S., (1999). *Belajar civic education dari Amerika*, (terj. Syafruddin dkk), Yogyakarta: LKiS.
- Eman Suherman, (2004). *Model-model pembelajaran matematika*. Makalah pada Diklat Pembelajaran bagi guru-guru

- Pengurus MGMP Matematika. LPMP Jawa Barat.
- Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2004). *Models of teaching (7th ed)*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Made Niki Astiti, (2013). Penerapan strategi pembelajaran kooperatif tipe *team games tournament* untuk meningkatkan respon dan hasil belajar PKn siswa, *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- Model Pembelajaran Kooperatif Model TGT (Team Games Tournament), dalam <http://www.rumahbelajar.web.id>, diakses tanggal 20 September 2016
- Pardjono, Sukardi, Paidi, Syamsi, K., Sukamti & Prayitno, E. (2007). *Panduan penelitian tindakan kelas*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purnamasari, Y. (2013), Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *team games tournament (TGT)* terhadap kemandirian belajar dan peningkatan kemampuan penalaran dan koneksi matematik peserta didik SMPN 1 Kota Tasikmalaya, *Tesis*, Program Pascasarjana Universitas Terbuka Jakarta.
- Slalvin, R.E. (2005), *Cooperative learning, teori, riset dan praktik*, (terj. Nurulita Yusron), Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Syaiful Bahri Djamarah, (2011). *Psikologi belajar*, Jakarta: Rineka Cipta.

**PENGEMBANGAN HD^{PRO} TENSs (HOLOGRAM DIGITAL PROYEKTOR TENAGA SURYA)
UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI DI SMAN PROBUR.**

Arif Darmadiansah, S.Pd., Gr
Guru SMANegeri Probur Nusa Tenggara Timur

ABSTRACT

The quality of education in SMAN Probur which includes areas left behind, the outermost and foremost is still very low. The lack of infrastructure facilities and infrastructure supporting teaching and learning activities is primarily a medium of learning into one of the main factors lowered the quality of learning in schools. The study was designed as a research & development (Research and Development / R & D). purpose of this study was to analyze the feasibility HD^{Pro} TENS media biology learning in SMAN Probur. The results of the analysis of student interest before the use of HD^{Pro} TENS media by 7% and increases to 93% after the learning using HD^{Pro} TENS media. Classical completeness before using instructional media by 35% to 60% after using HD^{Pro} TENS media. The response of students to the use of HD^{Pro} TENS tested on a limited scale or a large scale at 100% support the use of media. The response of teachers to use instructional media 100% support. The results of the feasibility test material specialists and media experts shows very decent criteria developed.

Keywords: HD^{Pro} TENS, Interests and Learning Outcomes, Biology

Kualitas pendidikan di SMAN Probur yang termasuk didaerah tertinggal, terluar dan terdepan (3T) masih sangat rendah. Minimnya fasilitas sarana dan prasarana penunjang kegiatan belajar mengajar (KBM) terutama media pembelajaran menjadi salah satu faktor utama rendahkan kualitas belajar disekolah. Penelitian ini dirancang sebagai penelitian pengembangan (*Research and Development / R&D*). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kelayakan HD^{Pro} TENS media pembelajaran biologi di SMAN Probur. Hasil analisis minat belajar siswa sebelum penggunaan media HD^{Pro} TENS sebesar 7% dan meningkat menjadi 93% setelah pembelajaran menggunakan media HD^{Pro} TENS. Ketuntasan klasikal sebelum menggunakan media pembelajaran sebesar 35% menjadi 60% setelah menggunakan media HD^{Pro} TENS. Tanggapan siswa terhadap penggunaan HD^{Pro} TENS di uji skala terbatas maupun skala luas sebesar 100% mendukung penggunaan media. Sedangkan tanggapan guru terhadap penggunaan media pembelajaran 100% mendukung. Hasil kelayakan uji pakar materi dan pakar media menunjukkan kriteria sangat layak dikembangkan.

Kata Kunci : HD^{Pro} TENS, Minat dan Hasil Belajar, Biologi

Pendahuluan

Kualitas pendidikan di SMA N Probur yang termasuk didaerah tertinggal, terluar dan terdepan (3T) masih sangat rendah. Minimnya fasilitas sarana dan prasarana penunjang kegiatan belajar mengajar (KBM) terutama media pembelajaran menjadi salah satu faktor utama rendahkan kualitas belajar di sekolah. Kondisi yang sama terjadi disekolah-sekolah yang termasuk daerah 3T di Kabupaten Alor. Kurangnya media pembelajaran membatasi guru untuk dapat menyampaikan materi dengan baik. Pembelajaran berlangsung monoton dan cenderung membosankan. Sehingga berdampak pada hasil belajar yang tidak tuntas. Hal ini diperparah dengan tidak adanya aliran

listrik sehingga media pembelajaran berbasis elektronik hampir mustahil untuk dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan belajar. Biologi sebagai salah satu cabang sains tidak cukup hanya disampaikan dengan pembelajaran konvensional namun sangat penting adanya variasi media yang dapat membuat siswa lebih mudah dalam memahami konsep-konsep biologi. Materi belajar biologi meliputi Plantae, Animalia, Monera, Fungi dan Protista yang dikaji dari tingkat molekul sampai tingkat bioma. Berdasarkan materi tersebut terdapat banyak jenis pengelompokkan makhluk

Tabel 1
 Frekuensi dari Setiap Kategori
 yang Mungkin Membantu Pembelajaran Sesuai Dengan Pilihan Peserta

Kategori	Pilihan pertama	Pilihan kedua	Pilihan Ketiga	Pilihan keempat	Pilihan Kelima
Kolaborasi	15 (57.7%)	2 (9.1%)	1 (5.9%)	0	2 (33.3)
Workshop	2 (7.7%)	4 (18.2%)	7 (41.2%)	0	1 (16.7%)
Teknologi	5 (19.2%)	11 (50.0%)	6 (35.3%)	5 (55.6%)	2 (33.3%)
Lainnya	1 (3.8%)	1 (4.5%)	2 (11.8%)	3 (33.3%)	1 (16.7%)
Total jumlah peserta	23	18	16	8	6

hidup dalam pembelajaran biologi yang kurang dipahami siswa, serta banyaknya materi yang harus dipelajari menimbulkan kesulitan bagi siswa.

Materi Klasifikasi Makhluk hidup merupakan salah satu materi yang terdapat dalam pembelajaran biologi. Materi ini merupakan materi pembelajaran biologi di SMA kelas X pada semester gasal. Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi sebelumnya di kelas X di SMA Negeri Probur materi klasifikasi makhluk hidup merupakan salah satu materi yang dianggap masih sulit untuk dikuasai siswa kelas X, hal ini terlihat dari sebagian besar siswa yang belum mencapai KKM (70). Hasil ulangan harian materi klasifikasi makhluk hidup sub materi animalia pada tahun 2014 diketahui hanya 35% anak yang mencapai KKM. Media pembelajaran yang kurang bervariasi, semangat belajar siswa yang rendah dan siswa kurang aktif dalam pembelajaran, serta jenis-jenis hewan yang belum dijumpai dimungkinkan menjadi penyebabnya, sehingga untuk mengatasi hal tersebut membutuhkan suatu media yang dapat mempermudah dalam membantu memahami materi tersebut.

Media pembelajaran dapat membantu menampilkan konsep-konsep materi yang tidak dapat ditampilkan menjadi nyata dengan visualisasi statis maupun dengan visualisasi dinamis (animasi). Inovasi media pembelajaran yang sekarang berkembang pesat adalah media pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian Balcaen (2008) dalam *“Developing Critically Thoughtful, Media-Rich Lessons in Science: Process and Product”* University of British Columbia, Kanada, menyatakan bahwa hasil responden menunjukkan angka yang tinggi pada penggunaan media teknologi dibandingkan media pembelajaran lain, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 di atas.

Penggunaan media pembelajaran HD^{Pro} TENS dalam pembelajaran memungkinkan

dilaksanakannya berbagai kegiatan seperti presentasi informasi dalam bentuk teks, grafik, simulasi, gambar, video, animasi, dan instruksi yang bersifat mandiri (individual) sesuai dengan kemajuan belajar. Media ini dapat membuat suatu konsep lebih menarik sehingga menambah motivasi untuk mempelajari dan menguasainya. Materi-materi yang sebelumnya abstrak dan monoton dapat dikemas secara interaktif serta memberikan pengalaman belajar yang baru. Terutama pemahaman mengenai klasifikasi makhluk hidup dapat ditampilkan secara lebih nyata dengan bantuan media pembelajaran HD^{Pro} TENS. Siswa cenderung bosan bahkan mengantuk karena materi yang diajarkan belum pernah mereka temui/lihat. Dengan menampilkan secara audio visual, animasi bahkan video yang terangkum dalam media pembelajaran HD^{Pro} TENS diyakini dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian yaitu:

1. Bagaimana minat dan hasil belajar siswa sebelum penggunaan HD^{Pro} TENS di SMAN Probur?
2. Bagaimana langkah-langkah pengembangan HD^{Pro} TENS untuk meningkatkan minat dan hasil belajar biologi di SMAN Probur?
3. Bagaimana minat dan hasil belajar siswa sesudah penggunaan HD^{Pro} TENS di SMAN Probur?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan HD^{Pro} TENS terhadap minat dan hasil belajar biologi di SMAN Probur?
5. Bagaimana respon penggunaan HD^{Pro} TENS terhadap minat dan hasil belajar biologi di SMAN Probur?

Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah

metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk dapat menghasilkan produk tersebut digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (Sugiyono 2006).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Minat dan hasil belajar siswa sebelum penggunaan HD^{Pro} TENSs di SMAN Probur

Minat belajar siswa sebelum penggunaan media pembelajaran HD^{Pro} TENSs mata pelajaran biologi masih sangat rendah. Hal ini terlihat dari data awal yang menunjukkan 92,8% siswa tidak minat untuk belajar. Hal ini disebabkan karena belum tersedianya media pembelajaran, letak sekolah yang berada di daerah tertinggal, terluar dan terdepan dekat dengan perbatasan Negara Timor Leste, aliran listrik yang belum masuk, jaringan seluler yang hampir tidak bisa digunakan untuk mengakses internet menjadi kendala utama saat ingin mengembangkan media pembelajaran berbasis elektronik. Menurut W.S Winkel bahwa minat diartikan sebagai kecenderungan subjek yang menetap, untuk merasa tertarik pada bidang studi atau pokok bahasa tertentu dan merasa senang untuk mempelajari materi itu. Jadi menurut pendapatnya, kecenderungan dan kesadaran subjek yang sudah menetap dalam dirinya akan menyebabkan timbulnya minat dan merasa senang mempelajari materi yang telah diberikan. Aspek pembelajaran biologi menumbuhkan rasa ingin tau, motivasi dan minat belajar mendapatkan tanggapan terendah 1,43 yang termasuk dalam kriteria “tidak minat sehingga perlu inovasi media pembelajaran HD^{Pro} TENSs untuk meningkatkan minat belajar siswa.

Penilaian hasil belajar siswa menunjukkan bahwa 35% siswa mencapai KKM (yang mendapatkan nilai lebih dari 70) sebelum penggunaan media pembelajaran HD^{Pro} TENSs. Banyaknya siswa yang tidak tuntas disebabkan karena siswa tersebut memiliki riwayat belajar yang rendah, minat belajar yang rendah dan pada siswa tersebut termasuk dalam kelompok siswa yang memiliki tingkat kognitif rendah.

Pengembangan Media Pembelajaran HD^{Pro} TENSs (Hologram Digital Proyektor Tenaga Surya) di SMAN Probur.

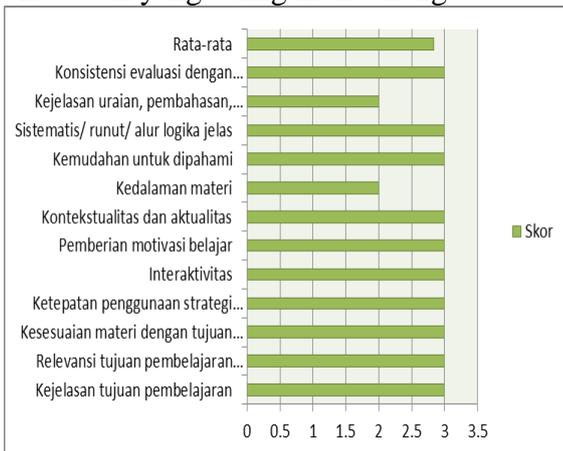
Penelitian pengembangan HD^{Pro} TENSs materi klasifikasi makhluk hidup menggunakan metode *Research and Development* (R&D) telah dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Proses pengembangan HD^{Pro} TENSs mengikuti tahapan

yang dikemukakan oleh Sugiyono (2008). Pengembangan HD^{Pro} TENSs dilakukan dari tahap identifikasi potensi dan masalah sampai produksi akhir, sehingga dihasilkan produk HD^{Pro} TENSs materi klasifikasi makhluk hidup yang layak digunakan sebagai sumber belajar. Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa ketersediaan dan pemanfaatan media pembelajaran masih sangat terbatas. Upaya yang dapat dilakukan adalah mengembangkan media yang dapat mendukung proses pembelajaran. Salah satu indikator program pencapaian dari delapan standar nasional pendidikan (SNP) adalah standar proses pembelajaran dengan menerapkan dan mengembangkan pembelajaran berbasis TIK/ICT (PP19 2005). Guru mempunyai peranan penting untuk mengembangkan potensi siswa secara optimal. Sebagai tenaga profesional guru harus mempunyai berbagai kemampuan dasar, salah satunya adalah mampu mengenal, memilih, menggunakan dan membuat media/sumber yang digunakan dalam pengalaman belajar (Hamalik 2005). Media mampu memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga tidak terlalu bersifat verbalitas (Sadiman *et al.* 2002). Warsita (2008) menambahkan bahwa media mampu menutupi keterbatasan guru dalam menyampaikan informasi dan siswa dalam menerima informasi.

Media pembelajaran HD^{Pro} TENSs materi klasifikasi makhluk hidup menggabungkan beberapa komponen seperti video, materi, gambar, animasi dan audio yang ditampilkan melalui digital proyektor dan hologram proyektor. Komponen digital proyektor untuk menampilkan tayangan SK, KD, tujuan pembelajaran serta materi yang diajarkan sedangkan komponen hologram proyektor digunakan untuk menayangkan visualisasi 3D animasi, movie sebagai penguat objek nyata. Tampilan awal saat pembukaan media pembelajaran HD^{Pro} TENSs dengan menampilkan sebuah video animasi coral tujuan ditampilkannya video di *opening* adalah menjadikan siswa lebih fokus dan termotivasi untuk belajar menggunakan media pembelajaran. Sesuai dengan tujuan tersebut menurut Sadiman *et al.* (2010) video dapat menarik perhatian untuk periode-periode yang singkat dari rangsangan luar lainnya.

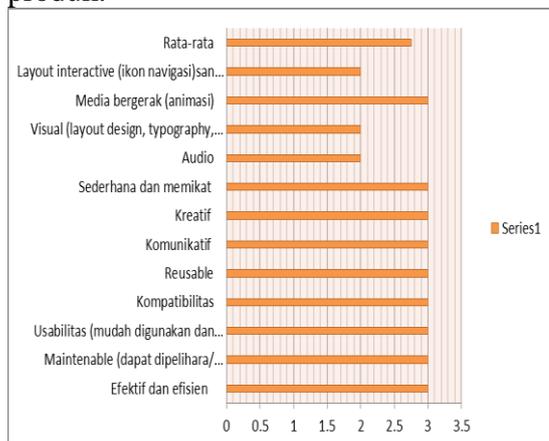
Pengembangan HD^{Pro} TENSs dinilai oleh 2 orang pakar yaitu Syahriyati, M.Pd sebagai pakar materi dan S. Anedo Pradipta, S.Kom sebagai pakar media. Penilaian HD^{Pro} TENSs menggunakan pedoman penilaian kelayakan media dari Wahono (2006) meliputi aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran dan aspek komunikasi

visual yang masing-masing dijabarkan menjadi beberapa komponen. Hasil penilaian menunjukkan bahwa skor penilaian pakar materi memberi kriteria “sangat baik” dan pakar media memberi kriteria “sangat baik”. Media pembelajaran yang baik tidak hanya dilihat dari tampilan media yang menarik tetapi juga dilihat dari materi yang terdapat pada media. Tampilan media merupakan hasil visualisasi investigasi, simulasi dan prediksi yang ada pada materi (Dobrzanski & Honysz 2010). Jadi tampilan media dan materi merupakan satu kesatuan yang saling mendukung.



Grafik 1. Validasi ahli materi terhadap HD^{Pro} TENS

HD^{Pro} TENS menampilkan gambar, animasi, audio melalui tampilan hologram digital proyektor. Kombinasi gambar, animasi, suara dan simulasi interaktif merangsang indera untuk mengubah konstruksi yang abstrak menjadi pengalaman konkrit sehingga informasi yang disimpan dalam memori siswa bertahan lebih lama (Arsyad 2009). Produk pengembangan HD^{Pro} TENS yang lolos validasi dan telah direvisi selanjutnya dapat diujicobakan pada skala terbatas dan skala luas sehingga dapat diketahui keberterimaan dan keberminatan produk pengembangan tersebut. Masukan dan kritik siswa maupun guru digunakan sebagai dasar perbaikan produk.



Grafik 2. Validasi ahli media terhadap HD^{Pro} TENS

Uji coba lapangan terdiri atas uji coba skala terbatas yang dilakukan pada 14 orang siswa dari kelas X SMA N Probur dan uji coba skala luas yang dilakukan pada 52 orang siswa dari kelas X SMAN Wolwal. Uji coba dilakukan dengan pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan, kemudian mengumpulkan data tanggapan penggunaan media, minat, dan hasil belajar siswa.

Hasil uji coba skala terbatas bertujuan untuk mengetahui kelemahan atau hambatan yang dihadapi ketika produk multimedia tersebut digunakan. Respon minat belajar siswa mencapai 93% keberminatan mengikuti pembelajaran biologi. Tanggapan siswa tentang penggunaan media pembelajaran HD^{Pro} TENS mendapat dukungan 100% dan hasil belajar siswa mengalami kenaikan ketuntasan klasikal menjadi 57% dari sebelum penggunaan media yang hanya 35%. Pada hasil uji coba skala luas Respon minat belajar siswa mencapai 100% keberminatan mengikuti pembelajaran biologi dibanding saat uji skala terbatas. Tanggapan siswa tentang penggunaan media pembelajaran HD^{Pro} TENS mendapat dukungan 100% dan hasil belajar siswa mengalami kenaikan ketuntasan klasikal menjadi 63,46% dari sebelum penggunaan media yang hanya 35%. Dapat disimpulkan penggunaan media pembelajaran HD^{Pro} TENS dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.

Revisi dilakukan dengan memperhatikan masukan dan saran yang disampaikan oleh siswa. Dari penilaian skala terbatas Masukan dan kritik dari siswa adalah ukuran HD^{Pro} TENS untuk hologram proyektor terlalu kecil sehingga saat melihat animasi harus dengan jarak yang dekat. Masukkan ini langsung diperbaiki dengan membuat hologram proyektor dengan ukuran yang lebih besar.



Gambar 1. Hologram ukuran berbeda dan penilaian skala luas Masukan dan kritik dari siswa adalah background HD^{Pro} TENS untuk digital proyektor tidak selalu menggunakan warna dasar putih, mungkin bisa diganti dengan warna cerah yang lain. Sehingga ada variasi warna saat mengamati tampilan dilayar. Masukkan ini langsung diperbaiki dengan membuat background digital proyektor dengan warna cerah yang lain..



Gambar 2. Tampilan Hologram

Selain dari tanggapan siswa, tingkat keberterimaan HD^{Pro} TENS juga diukur dari tanggapan guru. Guru memberi tanggapan 100% keberterimaan penggunaan HD^{Pro} TENS di uji skala terbatas maupun skala luas. Masukkan dari guru agar media HD^{Pro} TENS dapat digunakan juga untuk pembelajaran mata pelajaran yang lain. Pengembangan HD^{Pro} TENS dalam pembelajaran dapat membantu penyampaian materi klasifikasi makhluk hidup yang semula cukup sulit dipahami jika hanya disampaikan dengan metode konvensional yang mengandalkan ceramah. Hal ini dikuatkan dengan pendapat Mampuono (2008) yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran menjadikan penyampaian materi pembelajaran tidak monoton, pembelajaran menjadi aktif, inovatif, efektif, dan menyenangkan.

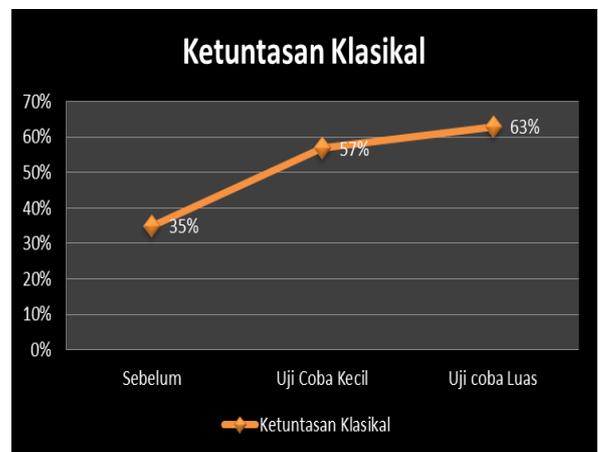
Minat dan Hasil Belajar Siswa Sesudah Penggunaan HD^{Pro} TENS di SMAN Probur

Minat belajar siswa sesudah penggunaan media pembelajaran HD^{Pro} TENS mata pelajaran biologi meningkat menjadi 96,5% keberminatan. Hal ini disebabkan karena HD^{Pro} TENS merupakan media visualisasi pertama yang digunakan dalam pembelajaran. Adanya penemuan hal-hal baru saat pembelajaran menggunakan media HD^{Pro} TENS menumbuhkan rasa ingin tahu, motivasi dan minat belajar siswa. Minat dapat timbul dari situasi belajar. Hal ini sependapat dengan Singgih . D (2003) yang menyatakan bahwa minat akan timbul dari suatu yang diketahui, dan kita bisa mengetahui sesuatu itu melalui belajar. Karena itu semakin banyak belajar tercipta suasana belajar semakin luas pula bidang minatnya.



Grafik 3. Minat belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan HD^{Pro} TENS

Hasil belajar siswa sesudah penggunaan HD^{Pro} TENS di SMAN Probur secara ketuntasan klasikal sebesar 60% siswa yang nilainya diatas KKM (70). Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan dari ketuntasan klasikal sebelum penggunaan HD^{Pro} TENS (35%) dengan sesudah penggunaan HD^{Pro} TENS (60%). Minat yang tinggi, motivasi dan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan akan mempermudah siswa dalam belajar, sehingga pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih baik. Hasil ini senada dengan Adri (2007) menyatakan bahwa media berupa teknologi animasi, simulasi dan visualisasi, siswa mendapatkan informasi yang lebih real dari informasi yang bersifat abstrak sehingga akan dapat mengembangkan aspek kognitifnya.

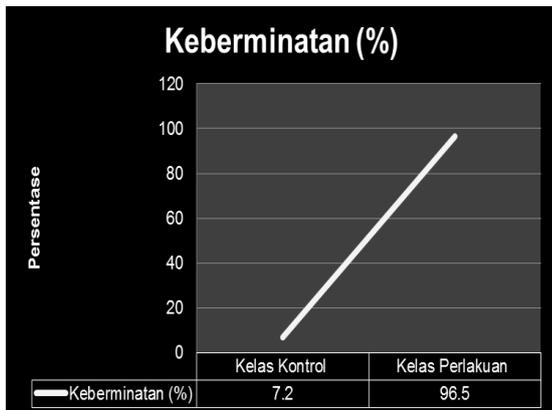


Grafik 4. Hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan HD^{Pro} TENS

Pengaruh Penggunaan HD^{Pro} TENS Terhadap Minat dan Hasil Belajar Biologi di SMAN Probur

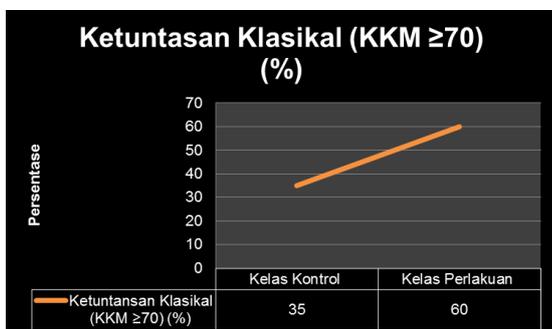
Minat belajar siswa didalam kelas kontrol (pembelajaran tidak menggunakan media HD^{Pro} TENS sebesar 7,2 % berbanding jauh dengan minat belajar siswa didalam kelas perlakuan (pembelajaran menggunakan media HD^{Pro} TENS sebesar 96,5 %). Hal ini disebabkan karena pengaruh media yang sangat besar. Minimnya media, dan pembelajaran konvensional yang monoton mengikis minat belajar siswa. Dengan munculnya media pembelajaran HD^{Pro} TENS yang dapat menampilkan sesuatu hal baru bagi diri siswa dan menumbuhkan rasa ingin tau secara langsung meningkatkan keberminatan siswa terhadap kegiatan pembelajaran biologi. Hal ini sependapat dengan Arysad (2004) bahwa penggunaan multimedia melibatkan berbagai organ tubuh mulai telinga (audio), mata (visual), dan tangan (kinetik). Pelibatan berbagai organ ini membuat informasi lebih mudah dimengerti.

Menurut Istianda (2009), siswa hanya mampu mengingat 20% dari yang dilihat, dan 30% dari yang didengar, namun dapat mengingat 50% dari yang dilihat dan didengar dan 80% dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus.



Grafik 5. Kebermintaan siswa dikelas kontrol tanpa HD^{Pro} TENS dan kelas perlakuan menggunakan HD^{Pro} TENS

Hasil belajar siswa didalam kelas control (pembelajaran tidak menggunakan media HD^{Pro} TENS ketuntasan klasikalnya sebesar 35 % berbanding dengan hasil belajar siswa didalam kelas perlakuan (pembelajaran menggunakan media HD^{Pro} TENS ketuntasan klasikalnya sebesar 60 %). Hal ini disebabkan karena peran HD^{Pro} TENS sebagai media pembelajaran yang telah diujicobakan penggunaannya baik dari aspek validitas, keberterimaan dan keberminatan penggunaan dalam pembelajaran. selain itu didukung oleh faktor internal dan juga faktor eksternal. Faktor internal meliputi motivasi, perhatian, minat, dan intelegensi. Faktor eksternal meliputi strategi pembelajaran (penggunaan pendekatan, metode, dan model pembelajaran) dan sumber belajar yang digunakan (Slameto 2003). Penggunaan metode dan media juga berpengaruh pada hasil belajar siswa.



Grafik 6. Hasil belajar siswa dikelas kontrol tanpa HD^{Pro} TENS dan kelas perlakuan menggunakan HD^{Pro} TENS

Hasil Analisis Respon Penggunaan HD^{Pro} TENS Terhadap Minat dan Hasil Belajar Biologi di SMAN Probur

Respon penggunaan HD^{Pro} TENS terhadap minat dan hasil belajar Biologi di SMAN Probur

sangat mendukung. Hal ini terlihat dari tanggapan saat uji skala terbatas dan skala luas mendapatkan skor keberterimaan sebesar 100%. Hal ini disebabkan karena media pembelajaran HD^{Pro} TENS merupakan terobosan inovasi baru yang diterapkan. HD^{Pro} TENS dapat menampilkan animasi video, gambar dan audio yang merupakan hal baru ditengah tidak adanya akses listrik dan jaringan sehingga hampir mustahil media berbasis elektronik dapat digunakan. Hasil ini senada dengan Adri (2007) menyatakan bahwa media berupa teknologi animasi, simulasi dan visualisasi, siswa mendapatkan informasi yang lebih real dari informasi yang bersifat abstrak sehingga akan dapat mengembangkan aspek kognitifnya.



Grafik 7. Tanggapan siswa terhadap penggunaan HD^{Pro} TENS



Grafik 8. Tanggapan guru terhadap penggunaan HD^{Pro} TENS

Analisis data yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan HD^{Pro} TENS berpengaruh pada pencapaian minat dan hasil belajar siswa. Dengan demikian HD^{Pro} TENS materi klasifikasi makhluk hidup dapat diterapkan sebagai salah satu referensi sumber belajar bagi siswa kelas X IPA SMA

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disampaikan kesimpulan sebagai berikut.

1. Minat dan hasil belajar siswa sebelum penggunaan HD^{Pro} TENS di SMAN Probur masih sangat rendah. Keberminatan pembelajaran hanya 7% dan ketuntasan klasikal hanya 35%.
2. Pengembangan HD^{Pro} TENS untuk meningkatkan minat dan hasil belajar Biologi

di SMAN Probur sangat layak untuk dikembangkan.

3. Minat dan hasil belajar siswa sesudah penggunaan HD^{Pro} TENS di SMAN Probur mengalami peningkatan. Keberminatan pembelajaran 93% dan ketuntasan klasikal meningkat menjadi 60%.
4. Pengaruh penggunaan HD^{Pro} TENS terhadap minat dan hasil belajar Biologi di SMAN Probur sangat besar.
5. Respon penggunaan HD^{Pro} TENS terhadap minat dan hasil belajar biologi di SMAN Probur 100% sangat mendukung.

Daftar Pustaka

- Arsyad A. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- _____. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- _____. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada
- Balcaen P. 2008. Developing Critically Thoughtful, Media-Rich Lessons in Science: Process and Product. *Electronic Journal of e-learning*. Vol. 6 Issue 3:161-17. available at http://www.ejel.com/volume_6_Issue_3:161-17 [accessed, 22 mei 2016].
- Dobrzanski LA & Honysz R. 2010. The idea of material science virtual laboratory. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* 42 (1-2):196-203. On Line at www.journalamme.org [diakses tanggal 2 Januari 2016].
- Hamalik O. 2005. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Istianda M & Darmanto. 2009. Pembuatan Multimedia Sebagai Upaya Peningkatan Layanan Bantuan Belajar. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. 1 X):11-17.
- Mampuono. 2008. Aplikasi multimedia interaktif dalam Pembelajaran. *Makalah disampaikan pada Seminar Pengembangan dan Implementasi TIK untuk Peningkatan Pembelajaran yang Berkualitas*. UNNES. 29 Mei 2008.
- Sadimam S S & Arif S. 2005. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Singgih D Gunarsa, 2008. *Psikologi Olahraga Prestasi*. Jakarta : Gunung Mulia
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudrajat A. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta. [Http://akhmadsudrajat.wordpress.com/bahan-ajar/media-pembelajaran/](http://akhmadsudrajat.wordpress.com/bahan-ajar/media-pembelajaran/). [access, 12 januari 2016]
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfa Beta.
- _____. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- [PP] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan
- Wahono RS. 2006. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. Jakarta. Online at <http://romisatriawahono.net> 20060621 aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran.[acces, 12 agustus 2016]
- Warsita B. 2008. *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta:PT Rineka Cipta
- W.S. Winkel, *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo, 1996, cet 4, h 188

Biografi Thomas Alva Edison.....sambungan dari halaman 18

Persoalannya ialah bagaimana menemukan bahan yg bisa berpijar ketika dialiri arus listrik tetapi tidak terbakar. Total ada sekitar 6000 bahan yang dicobanya. Melalui usaha keras Edison, akhirnya pada tanggal 21 Oktober 1879 lahirlah lampu pijar listrik pertama yang mampu menyala selama 40 jam.

“Aku tidak gagal. Hanya saja aku menemukan 10000 jalan yang ternyata tidak bekerja.”

Thomas Alva Edison

Penemuan Lain dari Thomas Alva Edison

Thomas Alva Edison mendapat hak paten pertamanya untuk alat electric vote recorder tetapi tidak ada yang tertarik membelinya sehingga ia beralih ke penemuan yang bersifat komersial. Penemuan pertamanya yang bersifat komersial adalah pengembangan stock ticker. Edison menjual penemuannya ke sebuah perusahaan dan mendapat uang sebesar 40000 dollar. Uang ini digunakan oleh Edison untuk membuka perusahaan dan laboratorium di Menlo Park, New Jersey. Di laboratorium inilah ia menelurkan berbagai penemuan yang kemudian mengubah pola hidup sebagian besar orang-orang di dunia. Tahun 1877 ia juga menemukan phonograph.

Masih banyak lagi hasil penemuan Edison yang bermanfaat. Secara keseluruhan Edison telah menghasilkan 1.039 hak paten. Penemuannya yang jarang disebutkan antara lain : telegraf cetak, pulpen elektrik, proses penambangan magnetik, torpedo listrik, karet sintetis, baterai alkaline, pengaduk semen, mikrofon, transmiter telepon karbon dan proyektor gambar bergerak.

Thomas Edison juga berjasa dalam bidang perfilman. Ia menggabungkan film fotografi yang telah dikembangkan George Eastman menjadi industri film yang menghasilkan jutaan dolar seperti saat ini. Dia pun membuat Black Maria, suatu studio film bergerak yang dibangun pada jalur berputar. Melewati tahun 1920-an kesehatannya kian memburuk dan beliau meninggal dunia pada tanggal 18 Oktober 1931 pada usia 84 tahun.

FAKTA UNIK TENTANG THOMAS ALVA EDISON

Di antara berbagai kisah sukses pendiri General Electric itu terselip beberapa fakta menarik. Berikut ini kami sajikan 10 diantaranya sebagai berikut :

1. **Thomas Alva Edison Sulit Mendengar, Bukan Tuli**, Edison kerap kali disebut tuli. Padahal ia bukan sama sekali tidak bisa mendengar, namun memiliki kesulitan untuk mendengar secara sempurna. Penyebabnya berbeda menurut beberapa sumber. Ada yang menyebut karena demam ketika ia masih kecil serta beberapa kali infeksi bagian tengah telinga yang tidak diobati. Ada juga yang menyebutkan karena telinganya dipukul kondektur kereta api ketika laboratorium kimianya di gerbong barang terbakar.
2. **Surat kabar di atas kereta pertama**, Kegemaran Edison bereksperimen di gerbong kereta api membuatnya memiliki laboratorium di dalam gerbong barang meski akhirnya laboratorium itu terbakar. Edison kemudian membangun kembali laboratorium kimia dan percetakan di bagasi mobil. Dari sinilah ia mempublikasikan Grand Trunk Herald yang merupakan surat kabar pertama yang dipublikasikan di atas kereta.
3. **Dot dan Dash**, Edison memiliki 3 orang anak dari pernikahannya dengan Mary Stilwell. Dua orang anaknya diberi nama panggilan unik, Dot (Marion Estelle Edison) dan Dash (Thomas Alva Edison Junior), yang diduga diambilnya dari lambang yang digunakan dalam sandi Morse yaitu titik “.” dan garis “-”.

Analisis Kesalahan Mengarang Siswa SMP Negeri 01 Pondok Kubang Bengkulu Tengah (An Analysis of Student' Composition Errors at SMP N 1 Pondok Kubang Bengkulu Tengah)

Noverlina, S.Pd

Guru Bahasa Inggris SMP Negeri 01 Pondok Kubang Bengkulu

ABSTRAK

Penelitian ini menggambarkan tentang kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa dalam menulis karangan di SMP N 1 Pondok Kubang. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode descriptive. Subjek dari penelitian ini adalah siswa di kelas delapan (VIII). Dalam pengumpulan data peneliti menggunakan test menulis karangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar kesalahan yang di buat oleh siswa yaitu organisasi, gramatikal struktur kata dan kosakata. Secara keseluruhan siswa melakukan kesalahan 12 % pada isi karangan, 11.5 % pada grammar atau struktur kata, 12.5 % pada organisasi, 10 % siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan kosakata, 12.5 % siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan unsur-unsur mekanik dalam sebuah karangan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah peneliti menemukan banyak kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menulis karangan diantaranya : organisasi, gramatikal atau struktur kata, vocabulary, isi karangan dan mekanik.

Kata kunci : Analisis, kesalahan, mengarang

PENDAHULUAN

Bahasa Inggris dalam bahasa internasional; sangat diperlukan bagi siswa untuk belajar, karena bahasa Inggris dapat meningkatkan kualitas negara kita, tetapi pada kenyataannya, sebagian besar siswa SMP di Indonesia pada tahun-tahun telah digunakan di hampir semua negara di dunia, untuk komunikasi, pendidikan, teknologi dan lain-lain. Dalam pendidikan formal, bahasa Inggris telah digunakan sebagai subjek penting. Jadi bahasa Inggris terakhir masih kurang berhasil dalam belajar bahasa Inggris dapat dilihat dari nilai rata-rata bahasa Inggris mereka ujian Nasional. Mereka mendapatkan nilai rata-rata lebih rendah dari empat poin (DEPDIKNAS: 2007)

Di Indonesia, bahasa Inggris adalah sebagai bahasa asing pertama di sekolah. Sebagai bahasa asing, diajarkan dari tahun keempat di Sekolah Dasar sampai perguruan tinggi. Menurut Garis-Garis Besar Pedoman PENGAJARAN (GBPP) (1994: 34) bahwa, ada empat keterampilan dalam belajar bahasa Inggris di SMP dan SMA, mereka mendengarkan, membaca, berbicara dan menulis keterampilan.

Menulis adalah bagian penting dari empat keahlian dalam bahasa Inggris yang harus ditekankan pada pengajaran proses pembelajaran di kelas. Menulis adalah semacam upaya untuk mentransfer bahasa ke dalam bahasa tulisan. Dengan keterampilan menulis, kita dapat mengekspresikan ide kami, opini, pemikiran, perasaan tertulis, tetapi tidak mudah untuk menerapkan, karena ada banyak hal yang dapat

memperhitungkan secara tertulis keterampilan. Seperti : organisasi dan pemesanan ide, paragraf, ide lingking, pilihan kata yang tepat, ejaan dan kalimat (Brown dan kap di Nunan, 1995).

Menulis adalah ekspresi dari ide-ide. Dalam penulisan kita mencoba untuk menunjukkan materi kita telah menguasai. Namun, ada banyak alasan mengapa kita menulis seperti : untuk menghasilkan ide-ide baru, membantu mengorganisir ide-ide kita, mengklarifikasi konsep dan membantu kita untuk mengatur ide-ide dalam bentuk yang koheren.

Menurut Dauglas Brown (1990) Menulis adalah keterampilan yang paling sulit antara lain, karena tidak semua dari kita bisa menulis segala sesuatu dalam pikiran kita ke dalam pengaturan ditulis baik. Dengan menggunakan struktur yang baik / tata bahasa, kosa kata, penggunaan bahasa, dan mekanik. Menurut Purnamasari (2000), menulis adalah keterampilan yang paling sulit, karena mencakup beberapa unsur, seperti: struktur, kosa kata, tanda baca, dan elemen lainnya.

Selanjutnya, guru menemukan bahwa siswa memiliki pemahaman kurangnya penggunaan bahasa, kosa kata, pilihan kata dan ejaan. Ini biasanya muncul setiap kali siswa diminta untuk menulis surat sederhana pada komposisi mana kemampuan mereka pada menulis sangat dibutuhkan. Tidak semua siswa di SMP N 1 Pondok Kubang mengalami cukup berani untuk menulis pengalaman mereka dalam komposisi, terutama siswa VIII A dan VII B karena mereka takut membuat kesalahan. Mereka

merasa tidak ada kepercayaan untuk menulis sesuatu di selembar kertas sehingga siswa di VIII A dan VIII kelas B mendapatkan nilai buruk dalam menulis. Meskipun mereka memiliki beberapa ide dalam pikiran mereka sendiri tetapi mereka tidak tahu bagaimana mengungkapkannya. Hal ini karena dengan siswa kurang pengetahuan tentang cara dan teknik penulisan.

Pertanyaan Penelitian.

Berdasarkan latar belakang di atas, pertanyaan penelitian dari penelitian ini adalah "Apa jenis kesalahan dilakukan oleh siswa dalam menulis komposisi?"

Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menulis komposisi.

Signifikansi Penelitian

Arti dari penelitian ini adalah :

Untuk Guru :

1. Untuk menganalisis kesalahan siswa dalam komposisi tertulis
2. Untuk meningkatkan cara mereka dalam memberikan materi ajar tentang proses menulis

Untuk Siswa :

Agar siswa kesalahan mereka dalam komposisi tertulis

TINJAUAN PUSTAKA

Menulis adalah jenis usaha untuk transfer bahasa lisan ke dalam bahasa tulisan. Dengan kata lain, itu adalah kemampuan untuk mengekspresikan ide, pikiran, atau rasa ke dalam bahasa ditulis dengan benar. Kesalahan siswa dalam penelitian meliputi penggunaan bahasa siswa, mekanik (kosakata, pilihan kata, ejaan) dan konten. Komposisi adalah produk dari menulis untuk menjelaskan ide ke dalam beberapa paragraf. Hal ini dapat didukung oleh rincian dan juga kalimat disusun sesuai dengan urutan yang baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif. Hal ini dirancang untuk menganalisis kesalahan siswa menulis komposisi. Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas delapan SMP N 1 Pondok Kubang tahun akademik 20015/2016. Jumlah objek penelitian 50 siswa. Peneliti memilih objek didasarkan pada asumsi bahwa bahasa Inggris ini adalah kompetensi terendah bahasa Inggris di antara kelas-kelas lain,

hal ini ditunjukkan oleh pertama dan tanda quater kedua bahasa Inggris. Hal ini menjadi asumsi bahwa keterampilan menulis juga buruk.

Tabel 1. Objek Penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	A	25
2	B	25
Total Jumlah Siswa		50

Teknik Pengumpulan Data

Dalam rangka untuk mendapatkan data, peneliti akan dikumpulkan komposisi siswa yang dilayani oleh peneliti dan kemudian menganalisa hasilnya.

Prosedur Penelitian

- Datang ke kelas
- Memberikan penjelasan tentang tes untuk siswa
- Meminta siswa untuk membuat komposisi
- Mengumpulkan komposisi siswa
- Menganalisis komposisi siswa

Dalam menganalisis data, peneliti akan menggunakan langkah-langkah berikut:

- Mengidentifikasi semua kesalahan siswa pada siswa menulis tugas.
- Pengelompokan kesalahan siswa berdasarkan profil komposisi ESL menyarankan oleh Jacob sama sekali (1981)
- Menghitung tugas menulis dengan menggunakan rumus

$$P = f / N \times 100\%$$

Dimana :
 f = frekuensi kesalahan siswa
 N = Jumlah siswa
 P = Persentase kesalahan siswa

- Menggambar kesimpulan
- Menyatakan mungkin saran

Teknik Analisa Data

Data hasil dan uji diperoleh akan dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif.

HASIL PENELITIAN

Konten harus relevan dengan topik penulisan, maka penulis harus mengembangkan dan menemukan sekitar pengetahuan atau keterangan, yang relevan dengan topik. Namun dalam komposisi siswa menulis peneliti menemukan

bahwa sebagian besar komposisi siswa tidak relevan dengan topik, terkait bagian ini, dan berakhir longgar.

Dalam analisis rasa keutuhan tentang apa yang siswa telah menulis tidak tetap dengan pembaca, dan terbatas pengetahuan dalam tulisan mereka.

● Organisasi

Dalam komposisi menulis organisasi siswa mereka masih tidak koheren, mereka mencoba untuk mengungkapkan urutan kata-kata untuk menceritakan ide mereka dalam menulis dengan jelas tetapi mereka tidak tahu membuat koneksi yang lancar antara bagian seperti kalimat dan ayat. Kelemahan siswa dalam mengatur komposisi, siswa tampaknya tidak bisa mengekspresikan ide-ide mereka benar-benar karena masih minimnya kosakata.

● Kosakata

Kosakata siswa dalam komposisi mereka adalah kisaran tinggi karena peneliti menemukan beberapa kesalahan dalam kosa kata, para siswa sering membuat kosakata yang salah dalam komposisi mereka tapi tidak ada yang sulit bagi peneliti untuk memahami tentang arti kata-kata.

● Penggunaan Bahasa

Penggunaan bahasa sangat penting dalam membuat komposisi. Hal ini termasuk bentuk kata, artikel, pronous dan preposisi. Hal ini dapat membuat pembaca bingung jika penulis membuat kesalahan dalam kalimat mereka.

Ada beberapa kesalahan dalam penggunaan bahasa. Kesalahan ini dapat terjadi karena siswa kurang stucture sehingga mereka mendapat kesulitan untuk membuat kalimat yang efektif.

● Mekanika

Pada siswa menulis, harus kesalahan tidak biasa atau kesalahan ejaan, tanda baca, kapitalisasi, alinea dalam komposisi.

Kesalahan Terkait Konten

Tabel 2. Isi dalam Komposisi

No	KRITERIA	SKOR	JUMLAH SISWA
1	SANGAT BAIK	30 – 27	6
2	BAIK	26 – 22	15
3	CUKUP	21 – 17	20
4	SANGAT BURUK	16 – 13	9
TOTAL			50

Tabel tersebut menunjukkan bahwa siswa memperoleh kriteria sangat baik (6 siswa), baik(15 siswa), cukup(20 siswa), dan sangat buruk(9 siswa). Hal ini dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa memiliki masalah atau kesalahan dalam aspek konten, ketika mereka ditulis dalam bahasa Inggris.

Kesalahan Terkait Penggunaan Bahasa

Tabel 3. Penggunaan Bahasa dalam Komposisi Siswa

No	KRITERIA	SKOR	JUMLAH SISWA
1	SANGAT BAIK	25 – 22	4
2	BAIK	21 – 18	16
3	CUKUP	17 – 11	15
4	SANGAT BURUK	16 – 13	15
TOTAL			50

Penggunaan bahasa merupakan aspek yang paling banyak kesalahan untuk siswa. Dalam komposisi mereka masih ada masalah besar di sederhana / konstruksi kompleks, sering error atau negasi, pengaturan, tegang, jumlah, dan ketertiban / fungsi, artikel, kata ganti, kata depan /penggalan, penghapusan dan berarti bingung atau dikaburkan. tabel menunjukkan bahwa siswa memperoleh kriteria, 15 kriteria siswa sangat buruk, 15 kriteria siswa cukup,16 kriteria siswa baik dan ada 4 kriteria siswa sangat baik.

Kesalahan Terkait Kosakata

Tabel 4. Kosakata dalam Komposisi Siswa

No	KRITERIA	SKOR	JUMLAH SISWA
1	SANGAT BAIK	20 – 18	3
2	BAIK	17 – 14	15
3	CUKUP	13 – 10	20
4	SANGAT BURUK	9 – 7	12
TOTAL			50

Tabel menunjukkan bahwa diperoleh kriteria sangat baik (3 siswa), baik (17), cukup (18 siswa), dan sangat buruk (12 siswa). Hal ini tampak kesalahan bagi siswa, karena kebanyakan dari mereka diperoleh sangat baik. Dalam komposisi mereka masih ada masalah besar di kata / bentuk idion, pilihan kata.

Kesalahan Terkait Organisasi

Tabel : Organisasi dalam Komposisi Siswa

No	KRITERIA	SKOR	JUMLAH SISWA
1	SANGAT BAIK	20 – 18	4
2	BAIK	17 – 14	10
3	CUKUP	13 – 10	20
4	SANGAT BURUK	9 – 7	16
TOTAL			50

Tabel menunjukkan bahwa siswa memperoleh kriteria sangat baik (4 siswa), baik (10 siswa), cukup (20 siswa) sangat buruk dan (16 siswa). Fakta mengatakan kepada kami bahwa komposisi siswa memiliki dukungan logis yang terbatas, urutan yang lengkap, dan ide-ide utama tidak terlihat. Hal ini dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa memiliki masalah atau kesalahan dalam aspek organisasi.

Kesalahan Terkait Mekanika

Tabel : Mekanika dalam Komposisi Siswa

No	KRITERIA	SKOR	JUMLAH SISWA
1	SANGAT BAIK	30 – 27	5
2	BAIK	26 – 22	15
3	CUKUP	21 – 17	13
4	SANGAT BURUK	16 – 13	17
TOTAL			50

Tabel menunjukkan bahwa dalam aspek mekanik sebagian besar siswa tidak memiliki masalah atau kesalahan. Itu mudah bagi siswa, seperti yang ditunjukkan pada tabel sebagian besar mereka memperoleh kriteria baik (15 siswa), sangat baik (5 siswa), namun (13 siswa) kriteria cukup dan (17 siswa) memiliki kriteria sangat buruk. Dalam komposisi mereka ditemukan kesalahan sesekali ejaan, tanda baca, kapitalisasi alinea, tapi arti komposisi mereka tidak dikaburkan.

PEMBAHASAN

Kesalahan dikelompokkan ke dalam lima kategori kesalahan yang diusulkan oleh Jacob et all (1981). Mereka menulis kesalahan yang berhubungan dengan aspek konten, aspek kosakata, aspek organisasi, dan aspek mekanik. kesalahan siswa bervariasi seperti ditunjukkan oleh skor atau kriteria penulisan.

Dari hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa aspek konten, aspek penggunaan bahasa, dan aspek kosakata yang paling kesalahan dalam komposisi siswa; sebaliknya siswa memiliki kesalahan kurang dalam aspek organisasi dan aspek mekanik.

Yang paling kesalahan dalam komposisi siswa dari hasil yang aspek isi, aspek bahasa, dan aspek kosakata. Mengapa dikategorikan ke paling error? Hal ini karena lebih dari setengah siswa yang memiliki kriteria adil untuk miskin dan sangat miskin. Dalam komposisi mereka, ada beberapa pengetahuan tentang subjek, yang sebagian besar tidak relevan dengan topik dan kurangnya rincian dan pengembangan yang

terbatas. Diusulkan oleh kneffel (1986) dalam tulisan harus kelengkapan, itu berarti penulis harus mengembangkan dan menemukan sekitar pengetahuan dan informasi, yang relevan dengan topik tulisan. konten sebuah tulisan harus lebih berharga bagi dia pembaca, karena kandungan komposisi sangat penting dan itu akan menambah pengetahuan mereka.

Dalam komposisi mereka masih ada masalah besar di sederhana / konstruksi kompleks, sering error atau negasi, sering error, pengaturan, tegang, nomor, artikel, kata ganti, kata depan, deletion dan berarti bingung atau dikaburkan, sehingga kosakata komposisi siswa merupakan sebuah kesalahan yang paling dominan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan dalam aspek organisasi yang terjadi pada siswa. Terbukti, ada banyak siswa mendapat nilai buruk dan kriteria negatif. Sebagian besar siswa memiliki masalah di isi, organisasi, kosakata dan mekanik. Dalam konten dan organisasi aspek ditemukan bahwa sebenarnya lebih setengah dari siswa diperoleh adil untuk kriteria miskin, itu berarti masih ada beberapa siswa yang memiliki pengetahuan terbatas dan hanya ada kalimat dalam satu paragraf, tapi urutan tidak lengkap dan gagasan utama tidak terlihat . Dalam aspek mekanik ditemukan bahwa lebih dari setengah dari siswa di adil untuk kriteria miskin dan sangat miskin. Ini berarti bahwa siswa juga memiliki masalah dalam aspek mekanik. Ini berarti bahwa ada beberapa siswa yang tidak aply baik ejaan, tanda baca, kapitalisasi dan paragraf, dan aspek mekanik lainnya menulis karena itu siswa harus mendapatkan latihan saya menggunakan tanda baca, kapitalisasi, dan sebagainya.

Secara umum, kesalahan penulisan yang berhubungan dengan aspek konten, penggunaan aspek bahasa, aspek kosakata yang aspek kesalahan yang paling dan dominan bagi siswa, yang diikuti dengan menulis kesulitan kesalahan yang berhubungan dengan aspek organisasi dan mekanik aspek.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyimpulkan bahwa siswa VIII A dan VIII kelas B di SMP N 1 Pondok Kubang memiliki beberapa kesalahan dalam menulis komposisi. Peneliti telah mengelompokkan kesalahan menjadi sebagai berikut (1) Konten aspek, (2) aspek penggunaan bahasa, (3) Aspek Kosakata, (4) Aspek Organisasi, dan (5) aspek Mekanika.

Saran**Untuk siswa**

Hal ini sangat berguna untuk mengetahui apakah kesalahan siswa dalam menulis pertandingan komposisi fakta atau tidak. Siswa harus lebih memperhatikan aspek konten, penggunaan aspek bahasa, aspek organisasi, aspek kosakata dan aspek mekanik.

Para siswa harus membaca ulang hasil komposisi siswa sebelum mengambilnya.

Para siswa harus mencoba untuk memahami sebanyak siswa dapat tentang topik tulisan.

Untuk Guru

Guru harus mengajarkan siswa untuk belajar bagaimana membuat tulisan yang baik terutama dalam organisasi, konten, penggunaan bahasa, kosa kata dan mekanik. a` penggunaan bahasa' guru harus mengajar tentang penggunaan bahasa atau cara menggunakan struktur tata bahasa atau kalimat dan mengembangkan berbagai kalimat dalam komposisi.

Kosa kata, para guru harus siswa untuk mengetahui kosakata banyak dan mengembangkan pengetahuan mereka dengan menggunakan berbagai kosakata untuk membuat komposisi yang baik.

Konten, dalam komposisi tertulis guru harus menjaga perhatian dalam komposisi siswa yang harus berhubungan atau tidak berhubungan dengan topik.

Organisasi, Guru harus mengajarkan kepada siswa tentang organisasi dalam membuat komposisi, hubungan antara bagian kalimat atau paragraf.

Mekanik, guru harus mengajarkan siswa untuk belajar bagaimana menggunakan tanda baca, Kapitalisasi, paragraf, dan ejaan dalam komposisi tulisan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 1996. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Brown. H.Douglas. 1980. *Principle of Language Learning and Teaching*. New Sensy : Practice Hall Inc.
- Bungin. 2006. *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta : Pt. Grafindo Persada.
- Effendi. 2000. *Improving Students Writing Skills Through Writing Message At Second Year students of SMP N 2 Manna 1999/2000*. Unpublishing SI Thesis University Bengkulu.
- Eilis. 1998. *Writing Style*. June. 13/04/08.
- Hayati, Dwi. 2000. *Seventh Semester Students of English Department of Ability Write a Composition English In 1999/2000 Academic Year*. Thesis. UMB
- Heaton. J. B. 1973. *Writing English Language Test*. New York : Longman
- Hengky, Zuryadi. 2005. *An Analysis of Parallel Structure Writing Assigment*. Thesis. UMB
- Herdianti, Ana. 2003. *The Essay Writing Ability of the English Department of Muhammadiyah Bengkulu*. Thesis. UMB
- Kasmajuita. 2002. *The Qualty of English Essay Written By English Department Students At Muhammadiyah University of Bengkulu*. Thesis. UMB
- Lewis. 2000. *Improving Students' Writing Skill Through Pictures At The First Students of SMP 2Muko-muko In Academic Year 1999/2000*. Unpublish. UNIB
- Luhulima, Cm. Timsela. 1999. *Materi Pokok Writing III*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Madya. 2006. *Teori dan Praktik Penelitian Tindakan*. Bandung : Alfabeta.
- Mc. Crimmon. James.M. 1994. *Writing With Purposes Usa*. Houghton Mifftin Company.
- Mintarsi. 2005. *An Analysis of Students' Error In Constucting W-H Question At The Second Year Students At SMA 2 Bengkulu*. Thesis. UMB.
- Mulyadi. 1998. *Peer Editing : How to Correct Student's Work*. Bengkulu. Balai Penelitian Statistic.
- Nunan, David. 1991. *Language Teaching Methodology*. London : Practice Hull international LTD.
- Oshima, Alice and Haque, Ann 1999. *Writing Academic English, Third Edition*. London and New York :Longman
- Pamela, Sujity. 2004. *Students' Error in Conructing Simple English Sentence*. Thesis UMB.
- Purnamasari. 2000. *Improving Student Ability In Writing a Short Paragraph By Using Reading Material at The First Class of SMPN 8 Kota Bengkulu*. Unpublish. Unib Bengkulu.
- Puspita, Ida. 2003. *An Analysis of Parallel structure In the Students' Writing Assigment*. Thesis. UMB.
- Rita, Eka. 2003. *The Analysis of Students' Grammatical Errors In Using Simple Past Tense*. Thesis.UMB.

FAKTA UNIK TENTANG THOMAS ALVA EDISONsambungan dari halaman 40

4. **Melamar Mina dengan kode Morse**, Setelah Mary Stilwell meninggal dunia, Edison bertemu Mina Miller yang adalah seorang anak penemu, Lewis Miller. Ia mengajari Mina kode Morse agar mereka dapat berkomunikasi secara rahasia dengan ketukan kode di tangan mereka. Suatu hari Edison bertanya kepada Mina: .- - ..- .-.. -.. -.- - ..- - .- .-.. -.- . yang kemudian dijawab Mina dengan: -.- Tak lama kemudian, keduanya pun menikah.
5. **Menolak disebut gagal**, Edison memprotes sebuah surat kabar yang memuat judul berita utama: “Setelah 9.955 kali gagal menemukan bola lampu pijar, Edison akhirnya berhasil menemukan lampu yang menyala”. Ia meminta judul berita itu diganti. Keesokan harinya, atas permintaan Edison, surat kabar itu mengganti judul berita utamanya menjadi: “Setelah 9.955 kali berhasil menemukan lampu yang gagal menyala, Edison akhirnya berhasil menemukan lampu yang menyala”
6. **Paten pertama yang gagal**, Pada tahun 1869, di usianya yang ke-22, Edison memperoleh paten pertamanya untuk mesin perekam suara telegrafik yang dirancangnya untuk badan legislatif. Dengan alat itu, setiap anggota badan legislatif cukup menggerakkan satu tombol pada mesin yang akan merekam RUU yang dipilihnya. Sayangnya, alat tersebut ditolak badan legislatif karena cara kerjanya yang lambat.
7. **Mesin tato**, Pada tahun 1876, Edison mematenkan Stencil-pens, sebuah alat yang kemudian dimodifikasi Samuel O'Reilly untuk menjadi mesin tato pertama. Namun ia tetap dianugerahi penghargaan atas penemuan mesin tato yang pertama.
8. **Laboratorium riset industri pertama**, Setelah menjual quadruplex telegraf yang dibeli Western Union seharga \$10 ribu, Edison menggunakan uang yang diperolehnya untuk membangun sebuah tempat yang sengaja akan dikhususkannya untuk terus menghasilkan serta mengembangkan produk inovasi teknologi. Tempat yang terletak di Menlo Park, New Jersey itu akhirnya berkembang menjadi laboratorium riset industri pertama di dunia.
9. **Penyihir Menlo Park**, Julukan tersebut didapat Edison setelah berhasil menemukan fonograf pada tahun 1877 sekaligus mengangkat popularitasnya. Pencapaian itu sangat tidak disangka-sangka oleh banyak orang sehingga tampak seperti sihir. Fonograf pertamanya berhasil merekam suara pada kertas timah yang mengelilingi sebuah silinder beralur. Namun kualitas suara yang dihasilkan masih buruk dan hasil rekamannya hanya bisa diputar ulang beberapa kali saja.
10. **Listrik untuk semua**, Konsep dan implementasi pembangkit tenaga listrik beserta pendistribusiannya ke rumah, kantor, dan pabrik sangat penting dalam perkembangan dunia industrialisasi modern. Edison lah yang pertama kali muncul dengan konsep itu. Pembangkit tenaga listriknya yang pertama dibangun di Manhattan Island, New York pada 1882.

Sumber : <http://www.biografiku.com>

*Semoga Bisa Jadi Inspirasi
Selamat Berkarya*