

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 *Cooperatif Learning*

2.1.1 Pengertian *cooperative learning*

Isjoni (2010 : 4) mengatakan bahwa: “*Cooperative learning* berasal dari kata *cooperative* yang berarti bekerja bersama-sama dengan saling membantu satu sama lainnya sebagai satu kelompok atau satu tim.” Isjoni juga mempertegas tulisannya dengan mengutip pendapat Slavin yang mengemukakan bahwa : “*in cooperative learning methods, student work together in four member team to master material initially presented by the teacher*” (Isjoni, 2010: 15). Dari uraian tersebut diungkapkan bahwa di dalam pembelajaran kooperatif siswa bekerja sama di dalam empat anggota kelompok untuk menguasai pembelajaran diawali dengan bimbingan seorang guru. Pendapat di atas tidak berbeda jauh dengan pendapat Solihatin (2009: 4) yang menyatakan bahwa:

Cooperatif Learning mengandung pengertian suatu sikap atau perilaku bersama dalam bekerja atau membantu dalam struktur kerja sama yang teratur dalam kelompok yang terdiri dari dua orang atau lebih dimana keberhasilan kerja sama sangat dipengaruhi oleh keterlibatan dari setiap anggota kelompok itu sendiri.

Dari beberapa pendapat di atas menyebutkan bahwa di dalam *cooperative learning* ada satu kesamaan tujuan dan dari kesamaan tujuan itu para siswa membentuk dirinya menjadi suatu pribadi yang mampu berguna bagi kelompok maupun anggota kelompoknya agar tujuan tersebut dapat terlaksana.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Dari pengertian *cooperatif learning* yang telah disebutkan, terdapat beberapa kata “kelompok” namun dalam maknanya *cooperative learning* berbeda dengan belajar kelompok atau kerja kelompok. Solihatin (2009: 4) menyatakan bahwa:

Cooperative learning lebih dari sekedar belajar kelompok atau kelompok kerja karena belajar dalam *cooperative learning* harus ada “struktur dorongan dan tugas yang bersifat kooperatif” sehingga memungkinkan terjadinya interaksi secara terbuka dan hubungan-hubungan yang bersifat interdependensi yang efektif di antara anggota kelompok.

Lie (2004: 31) juga menyatakan bahwa “tidak semua kerja kelompok bisa dianggap *cooperative learning*. Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur model pembelajaran gotong royong harus diterapkan.” Adapun lima unsur model pembelajaran gotong royong yang harus diterapkan adalah:

1. Saling Ketergantungan Positif

Terlaksana dengan baik atau tidaknya suatu tujuan kelompok tergantung pada usaha dari setiap anggota kelompoknya. Lie (2004: 32) menyatakan bahwa “Untuk menciptakan kerja kelompok yang efektif, pengajar perlu menyusun tugas sedemikian rupa sehingga setiap anggota kelompok harus menyelesaikan tugasnya sendiri agar yang lain bisa mencapai tujuan mereka.”

Dengan cara ini setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab individu untuk diselesaikan agar kelompoknya dapat berhasil. Lie (2004: 32) juga menyatakan bahwa “Penilaian juga dilakukan dengan cara yang unik. Setiap siswa mendapat nilainya sendiri dan kelompok. Nilai kelompok dibentuk dari sumbang tiap anggota.”. Berkat tanggung jawab ini pula siswa yang kurang mampu tidak

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

minder terhadap rekan-rekan mereka dan siswa pandai juga tidak akan merasa dirugikan karena siswa yang kurang mampu ikut memberikan sumbangan.

Agar setiap anggota kelompok memiliki nilainya sendiri dan nilai kelompok yang diperoleh dari sumbang tiap anggota maka pada penelitian ini siswa diberikan beberapa soal uraian sebagai beban individu yang hasilnya menjadi sumbang penilaian kelompok.

Adapun penjelasan lebih lengkap mengenai soal individu yang diberikan pada setiap anggota kelompok dibahas pada uraian mengenai belajar kelompok pada tahap-tahap dalam model pembelajaran kooperatif tipe *team assisted individually*.

2. Tanggung Jawab Perseorangan

Seperti yang telah disebutkan di atas bahwa nilai yang diberikan merupakan nilai individu dan kelompok maka dapat dipastikan terbentuk suatu tanggung jawab perseorangan sehingga siswa yang kurang akan merasa terpacu untuk meningkatkan nilai mereka. Pendapat tersebut sejalan dengan pendapat Lie (2004:33) yang menyatakan bahwa “ Jika tugas dan pola penilaian dibuat menurut prosedur pembelajaran *cooperative learning*, setiap siswa akan bertanggung jawab untuk melakukan yang terbaik.”. Dalam penelitian ini disediakan penilaian-penilaian perorangan meski untuk memperoleh hasil yang terbaik individu diberikan kebebasan mencari melalui diskusi kelompok.

3. Tatap Muka

Lie (2004: 33) menyatakan bahwa “Setiap kelompok harus diberikan

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

kesempatan untuk bertatap muka dan berdiskusi. Kegiatan ini akan memberikan dampak positif, karena hasil pemikiran banyak kepala lebih baik daripada satu kepala.”. Pada penelitian ini setiap individu diberikan kesempatan untuk berdiskusi pada anggota kelompok lainnya jika mengalami kesulitan terhadap pengerjaan tugas individunya sehingga dengan cara tersebut memungkinkan terjadinya tatap muka antar anggota kelompok.

4. Komunikasi Antar Anggota

Dengan komunikasi antar anggota siswa tidak hanya belajar berkomunikasi tetapi ada nilai positif lain yang disampaikan Lie (2004: 35) yang menyatakan bahwa “Pelajar tidak diharapkan menjadi komunikator yang handal dalam waktu sekejap. Namun, proses ini bermanfaat untuk memperkaya pengalaman belajar dan pembinaan perkembangan mental dan emosional para siswa.”. Dengan memposisikan siswa untuk berdiskusi pada anggota kelompok lainnya jika mengalami kesulitan terhadap pengerjaan tugas individunya maka memungkinkan tidak hanya terjadi tatap muka antar anggota kelompok melainkan juga akan terjadi komunikasi antar anggota kelompok.

5. Evaluasi Proses Kelompok

Evaluasi proses kelompok diperlukan agar kegiatan belajar yang akan datang dapat berjalan efektif. Pendapat tersebut sejalan dengan penyampaian Lie (2004: 35) yang menyatakan bahwa “Guru perlu menjadwalkan waktu khusus bagi kelompok untuk mengevaluasi proses hasil kerja kelompok dan hasil kerja sama, agar selanjutnya bisa bekerja sama dengan lebih efektif.”. Pada penelitian

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

ini guru mengevaluasi kerja kelompok siswa dan menyampaikan mengenai kekurangan-kekurangan yang terjadi selama proses kerja kelompok sehingga kekurangan yang terjadi diharapkan tidak lagi terjadi pada proses kerja kelompok yang selanjutnya.

2.1.2 Tujuan *Cooperative Learning*.

Setiap model pembelajaran pada dasarnya diciptakan untuk mencapai beberapa tujuan pembelajaran. Isjoni (2010: 27) merangkum tiga tujuan penting mengenai *cooperative learning* yang menyatakan bahwa “Pada dasarnya model *cooperative learning* dikembangkan untuk mencapai setidaknya-tidaknya tiga tujuan pembelajaran penting.” Adapun tiga tujuan yang berhasil dirangkum adalah sebagai berikut:

1. Penerimaan terhadap perbedaan Individu

“Tujuan lain *cooperative learning* adalah penerimaan secara luas dari orang-orang yang berbeda berdasarkan ras, budaya, kelas sosial, kemampuan dan ketidakmampuannya.” (Isjoni, 2010: 28). Dari pendapat di atas dengan pembelajaran *cooperative learning* memungkinkan para peserta didik belajar untuk menghargai perbedaan dan pendapat dari setiap anggota kelompoknya tanpa membedakan ras, budaya, kelas sosial, kemampuan dan ketidakmampuannya.

2. Pengembangan keterampilan sosial

Isjoni (2010: 23) menyatakan bahwa tujuan *cooperative learning* yang ketiga adalah sebagai berikut:

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Dengan melaksanakan model pembelajaran *cooperative learning*, siswa memungkinkan dapat meraih keberhasilan dalam belajar, disamping itu juga bisa melatih siswa untuk memiliki keterampilan, baik keterampilan berfikir (*thinking skill*) maupun keterampilan sosial (*social skill*), seperti keterampilan untuk mengemukakan pendapat, menerima saran dan masukan dari orang lain, bekerja sama, rasa setia kawan, dan mengurangi timbulnya perilaku yang menyimpang dalam kehidupan kelas.

Jika menyimak dari penjelasan mengenai tujuan *cooperative learning* yang ketiga dapat dikatakan bahwa *cooperative learning* bertujuan untuk mengajarkan kepada siswa keterampilan bekerja secara sendiri maupun berkolaborasi dengan mempertimbangkan hasil pendapat sendiri maupun orang lain.

3. Hasil belajar akademik

“Dalam *cooperative learning* meskipun mencakup beragam tujuan sosial, juga memperbaiki prestasi siswa atau tugas-tugas akademis penting lainnya.” (Isjoni, 2010: 27). Dari pendapat di atas dengan pembelajaran *cooperative learning* tidak hanya mencakup beberapa tujuan sosial di atas seperti menerima perbedaan individu serta meningkatkan keterampilan sosial tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar pada siswa yang terlibat pada pembelajaran tersebut.

Jika disimpulkan bahwa ketiga tujuan di atas dapat menciptakan peserta didik agar dapat bekerja secara berkelompok dan saling menghargai pendapat orang lain, dapat memberikan manfaat yang baik berupa peningkatan hasil belajar siswa. Dengan demikian proses belajar yang terjadi di kelas tidak hanya berlangsung berupa penyampaian materi oleh guru kepada murid tetapi juga bisa

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

melalui proses komunikasi antar anggota kelompok untuk mengetahui lebih banyak mengenai materi pelajaran yang hendak dicapai.

2.2 TAI (Team Assisted Individually)

Slavin (2005: 15) menyatakan bahwa, “*Team Assisted Individually* menggabungkan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual”. Dari pendapat tersebut dapat diketahui bahwa pembelajaran *team assisted individually* memiliki unsur pembelajaran individual dan kooperatif.

Dari pendapat di atas diketahui bahwa pembelajaran *team assisted individually* memiliki unsur pembelajaran individual karena pembelajaran individual dianggap dapat mengatasi kesulitan siswa dalam kelompok pengajaran. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Slavin (2005: 188) yang menyatakan bahwa, “Ketika guru menyampaikan sebuah kelompok pengajaran, besar kemungkinan ada sebagian siswa yang tidak memiliki syarat kemampuan untuk mempelajari hal tersebut, dan akan gagal memperoleh manfaat dari model tersebut”. Dari hal tersebut peneliti berpendapat bahwa dengan kelompok pengajaran, siswa yang cerdas mungkin akan mampu berhasil dengan model pembelajaran ini namun pada siswa yang kurang cerdas mungkin akan tertinggal dan akan sulit untuk berhasil.

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa perlu adanya bimbingan individu melalui pembelajaran individual. Namun *team assisted individually* bukanlah pembelajaran individual secara keseluruhan karena *team assisted individually* justru di buat mengatasi permasalahan pembelajaran individual. Hal

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

tersebut di ketahui dari pendapat Slavin (2005: 189) yang menyatakan bahwa “*team assisted individually* diprakarsai untuk merancang sebuah metode pengajaran yang bisa menyelesaikan masalah-masalah yang membuat model pembelajaran individual tidak efektif”.

Pembelajaran individual dianggap tidak efektif karena Slavin (2005 :188) menyatakan bahwa “Individualisasi di kelas akan menuntut waktu dan biaya yang banyak.”. Dari pendapat tersebut peneliti dapat menyimpulkan bahwa tidak mungkin pembelajaran individual dipakai di kelas, karena di kelas terdiri dari banyak siswa yang tidak mungkin diberikan pengajaran secara individu dalam satu kali pertemuan. Sebagai contoh, siswa mungkin akan memahami cara memasang penghubung tukar instalasi jika guru memberikan pengajaran kepada masing-masing siswa secara individu, namun hal tersebut tidak mungkin dilakukan karena membutuhkan banyak biaya dan waktu untuk melayani jumlah siswa yang banyak dalam satu kelas. Oleh karena itu *team assisted individually* dirancang untuk menyelesaikan kelompok pengajaran serta pembelajaran individual yang dianggap memiliki kelemahan melalui pengelompokan berupa pembelajaran kooperatif dengan unsur-unsur di bawah ini:

2.2.1 Unsur-Unsur *Team Assisted Individually*

Adapun unsur-unsur pada model pembelajaran *cooperative learning* tipe *Team Assisted Individually* yang diungkapkan oleh Slavin (2010: 195) adalah:

1. Tes penempatan: Para siswa diberikan tes pra-penempatan program pada pemulaan pelaksanaan program.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

2. *Teams* : Para siswa dibagi kedalam tim-tim yang beranggotakan 4 sampai 5 orang.
3. Kelompok pengajaran: Setiap hari guru memberikan pengetahuan dasar kepada murid dalam kelompok besar secara singkat. Tahapan ini tidak diperlukan diskusi antara pengajar dengan siswa dengan cara membiarkan siswa dalam tanggapan sesuai kemampuan individu untuk diteruskan pada tahap belajar kelompok untuk berkembang berdasarkan tahap kemampuan mereka sendiri.
4. Belajar kelompok: Para siswa mengerjakan unit-unit mereka sebagai tugas individu yang dapat dikerjakan secara kelompok. Tahapan terprogram ini tidak menghindari terjadi berkurangnya waktu kelompok pengajaran dan meningkatnya waktu pelaksanaan pembelajaran di kursinya masing-masing.
5. Skor tim dan rekognisi tim: Pada akhir pekan guru menghitung jumlah sekorting. kriteria tinggi ditetapkan sebagai tim super, kriteria sedang untuk menjadi tim sangat baik, dan kriteria minimum ditentukan sebagai tim baik.
6. Tes fakta: Guru memberikan *test* fakta sebagai penilaian individu siswa. Tahapan ini sebagai tahapan evaluasi secara individual yang dipakai bagi pengajar untuk melihat kemajuan individu siswa.

2.2.2 Tahap-tahap dalam model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individually*

Berdasarkan unsur-unsur *Team Assisted Individually* yang telah diungkapkan Slavin maka peneliti merumuskan beberapa tahap penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individually*, sebagai berikut:

1. Siswa dikelompokkan dengan anggota yang terdiri dari siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah yang ditentukan oleh guru. Pada penelitian ini siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah ditentukan dengan cara melihat nilai rapor siswa pada kompetensi keahlian sebelumnya yaitu Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
2. Siswa diberikan pemahaman dasar materi berupa ceramah (kelompok pengajaran) yang dilakukan secara singkat. Pada tahapan ini siswa diharapkan tidak memberikan tanggapan berupa pertanyaan terhadap materi karena menurut Slavin (2005: 188) “Jika guru menanggapi pertanyaan dari siswa yang berkemampuan rendah dalam kelompok pengajaran siswa lain mungkin sudah tau materi tentang itu sehingga waktu mengajar yang dihabiskan untuk menanggapi hanya membuang waktu”.
3. Pemberian bahan ajar, bahan ajar ini berupa *job sheet* yang diberikan sesuai dengan tahap kegiatan. Pada tahap ini siswa diberikan *job sheet* pada kegiatan praktikum pemipaan yang berisi langkah kerja dan penugasan untuk mempermudah siswa memahami tujuan langkah pengerjaan serta pemahaman materi yang hendak dicapai.

4. Belajar kelompok pada tahap ini siswa mengerjakan unit-unit soal secara kelompok. Pada tahap ini, pemahaman masing-masing individu dari kelompok pengajaran dipergunakan sebagai modal pengerjaan *test* unit. Ketentuan pengerjaannya siswa yang berkemampuan tinggi membantu yang tidak memahami materi tapi tidak menutup kemungkinan siswa berkemampuan rendah memiliki tanggapannya sendiri sehingga terjadi diskusi untuk memperoleh jawaban terbaik di kelompok. Contoh pada tahap ini kelompok diberikan *test unit* menggambar simbol saklar tukar bagi siswa berkemampuan rendah, simbol saklar seri bagi siswa berkemampuan sedang, dan simbol saklar kelompok bagi siswa berkemampuan tinggi. Siswa akan bekerja dengan tugasnya masing-masing, namun ketika siswa berkemampuan rendah tidak dapat menjawab siswa lain dalam kelompoknya diharapkan membantu dengan tidak merasa keberatan karena pada akhirnya tugas tersebut menjadi penilaian kelompok.
5. Tes akhir kegiatan pada tahap ini siswa secara individu menyelesaikan sejumlah tes yang telah dipersiapkan oleh guru untuk berupa *test* fakta. Pada penelitian ini *test* fakta yang merupakan tes akhir atau *post test* yang dipergunakan sebagai bahan evaluasi individu berupa hasil belajar siswa aspek kognitif.

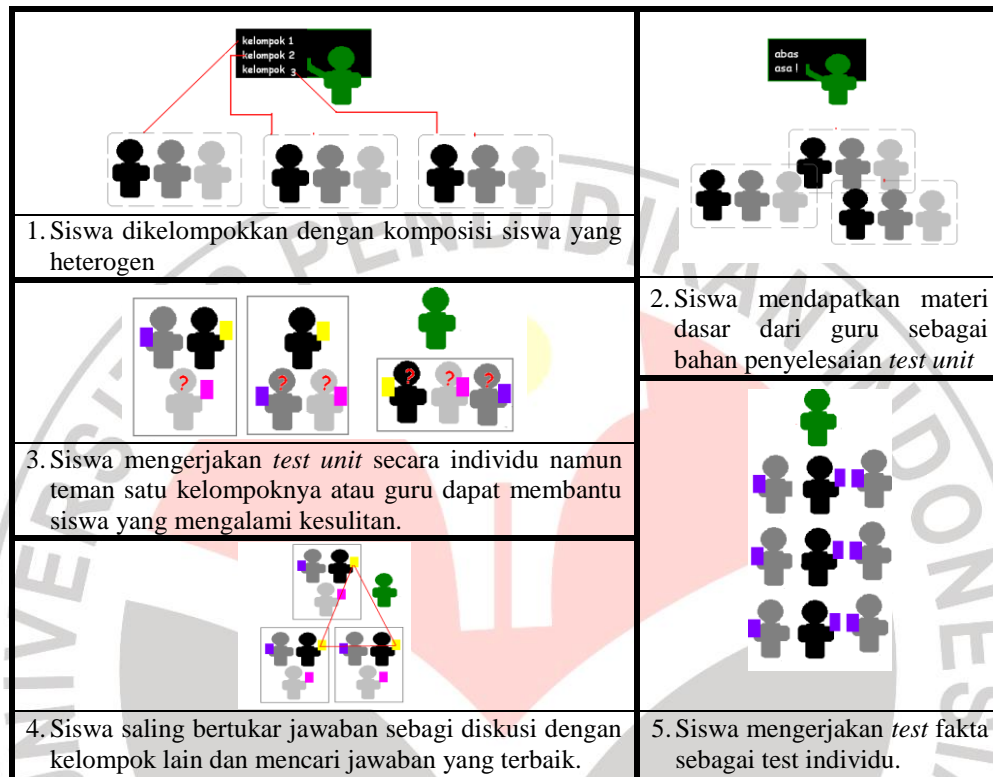
Contoh materi yang diberikan, *test unit* , Lembar Kerja Siswa (LKS) dan *test* fakta yang dipergunakan pada penelitian ini dipaparkan setelah gambaran

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

proses pelaksanaan penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individually*.

Adapun gambaran proses pelaksanaannya dapat dilihat pada gambar berikut:



(Slavin, 2005:98)

Gambar 2.1. Proses Pelaksanaan Pembelajaran *Team Assisted Individually*

Adapun contoh materi yang diberikan, *test unit*, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan *test fakta* yang dipergunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Materi pelajaran

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa penyampaian materi dasar pelajaran dalam penelitian ini dilakukan dengan metode ceramah oleh guru.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



Adapun materi kompeten keahlian memasang instalasi kabel dan pemipaan yang disampaikan pada siklus pertama adalah:

- a. Menyebutkan simbol-simbol alat instalasi penerangan bertingkat.
- b. Menerapkan simbol dan diagram garis tunggal kedalam rencana kerja.
- c. Menyebutkan beberapa fungsi pengendali instalasi bangunan bertingkat.

2. Test Unit

Adapun contoh *test unit* yang diberikan pada siklus pertama adalah sebagai berikut:

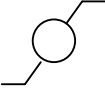
Tabel 2.1. Soal *Test Unit*

No	Soal <i>Test Unit</i>	Beban Individu
1	Perhatikan simbol berikut!  a. Sebutkan nama simbol di atas b. Sebutkan salah satu jenis penghubung yang menggunakan simbol tersebut c. Buatlah skema dan pengawatan menggunakan simbol di atas. d. Sebutkan fungsi dari skema yang anda buat.	Dikerjakan Siswa dengan Kemampuan tinggi
2	Perhatikan simbol berikut!  a. Sebutkan nama simbol di atas b. Sebutkan salah satu jenis penghubung yang menggunakan simbol tersebut c. Buatlah skema dan pengawatan menggunakan simbol di atas. e. Sebutkan fungsi dari skema yang anda buat.	Dikerjakan oleh siswa dengan kemampuan sedang

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

No	Soal <i>Test Unit</i>	Beban Individu
3	Perhatikan simbol berikut!  a. Sebutkan nama simbol di atas b. Sebutkan salah satu jenis penghubung yang menggunakan simbol tersebut c. Buatlah skema dan pengawatan menggunakan simbol di atas. d. Sebutkan fungsi dari skema yang anda buat	Dikerjakan oleh siswa dengan kemampuan rendah.

3. Lembar Kerja Siswa

Adapun contoh Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diberikan pada siklus pertama adalah sebagai berikut:

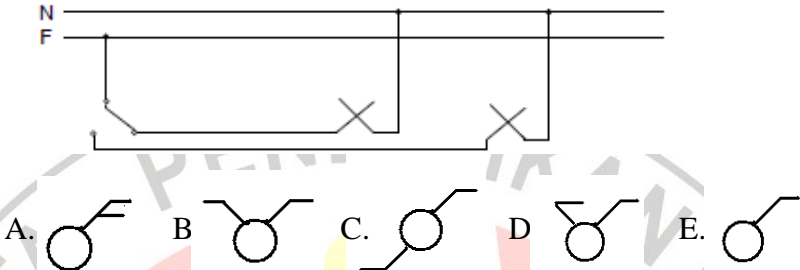





Tabel 2.2. Lembar Kerja Siswa

No	Tugas
1	Buatlah gambar pengawatan dari penghubung tukar instalasi listrik !
2	Periksakanlah rangkaian saudara kepada guru mata pelajaran untuk mendapatkan persetujuan !
3	Jika telah disetujui, rangkailah gambar pengawatan saudara pada kegiatan praktikum !
4	Jika mengalami kesulitan pelaksanaan, konsultasikanlah dengan guru mata pelajaran !
5	Setelah selesai, periksakanlah rangkaian saudara kepada guru mata pelajaran!
6	Rapihkan alat dan bahan ke tempat semula !

4. Test Fakta

Tabel 2.3. Soal *Test Fakta*

No	Soal <i>Test Fakta</i>
1	Simbol di bawah ini menggambarkan

	<p>A. Saklar tukar B. Saklar deret C. Saklar kutub 3</p> <p>D. Saklar kutub dua E. Saklar tunggal</p>
2	<p>Dari gambar pengawatan dibawah ini, tentukan simbol saklar yang digunakan pada gambar perencanaan...</p>  <p>A.  B.  C.  D.  E. </p>

2.2.3 Keuntungan Penggunaan *Team Assisted Individually*.

Seperi yang telah disebutkan di atas pada dasarnya *Team Assisted Individually* dirancang untuk menyelesaikan masalah-masalah teoritis dan praktis dari sistem pengajaran individual. Namun Slavin (2010: 191) menambahkan beberapa keuntungan lain dari penggunaan *Team Assisted Individually*, diantaranya yaitu:

- 1 Guru setidaknya menghabiskan separuh waktunya untuk mengajar kelompok-kelompok kecil.
 - 2 Operasional program tersebut akan sedemikian sederhananya sehingga para siswa dapat melakukannya.
 - 3 Tersedia banyak cara pengecekan penguasaan supaya para siswa jarang menghabiskan waktu mempelajari kembali materi yang sudah mereka kuasai atau menghadapi kesulitan serius yang membutuhkan bantuan guru.
- Pada tiap pos pengecekan penguasaan ada tersedia kegiatan-kegiatan pengajaran.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- 4 Programnya mudah dipelajari oleh guru maupun siswa, tidak mahal, fleksibel dan tidak membutuhkan guru tambahan maupun tim guru.
- 5 Dengan membuat para siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kooperatif, dengan status yang sejajar program ini akan membangun kondisi untuk terbentuknya sikap-sikap positif terhadap siswa-siswa *mainstream* yang cacat secara akademik dan diantara para siswa dari latar belakang ras atau etnik yang berbeda.

Dari keuntungan penggunaan *team assisted individually* dapat diperoleh tabel pembeda antara model pembelajaran *team assisted individually* dengan model pembelajaran konvensional. Adapun tabel perbedaan model pembelajaran *team assisted individually* dengan model pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4. Perbedaan Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* dengan Model Pembelajaran Konvensional

Model Pembelajaran <i>Team Assisted Individually</i>	Model Pembelajaran Konvensional
Keterlibatan guru dalam proses belajar sedikit	Guru masih mendominasi proses pembelajaran
Guru banyak menghabiskan waktu dalam kelompok kecil	Guru menghabiskan waktu pembelajaran dengan memberikan materi pada kelompok pengajaran
Membuat para siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kooperatif, dengan status yang sejajar program ini akan membangun kondisi untuk terbentuknya sikap-sikap positif terhadap siswa-siswa <i>mainstream</i> yang cacat secara akademik dan diantara para siswa dari latar belakang ras atau etnik yang berbeda.	Tidak terjalin interaksi antar siswa sehingga kurang terbentuk sikap-sikap positif terhadap siswa-siswa <i>mainstream</i> yang cacat secara akademik dan diantara para siswa dari latar belakang ras atau etnik yang berbeda.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Model Pembelajaran <i>Team Assisted Individually</i>	Model Pembelajaran Konvensional
Siswa dapat melakukan pengecekan satu sama lain sehingga kekurangan individu dapat terbantuan oleh kelompoknya	Tidak ada pengecekan dari teman sekelas sehingga kekurangan individu tidak terbantuan oleh peserta didik lain

Slavin (2010: 191)

2.3 Materi Pelajaran

Uraian materi mata pelajaran pada penelitian ini adalah materi yang didasarkan pada standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pencapaian siswa yang hendak dicapai pada setiap siklus penelitian tindakan kelas. Adapun materi yang disampaikan pada pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode *team assisted individually* adalah sebagai berikut:

2.3.1 Materi Siklus I (penerapan simbol pada rencana pelaksanaan instalasi pemipaan)

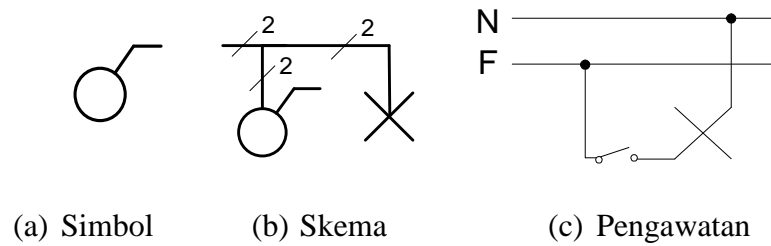
Instalasi listrik memiliki ragam yang banyak mengenai penghubung antara sumber listrik dengan beban. Berikut ini merupakan penghubung yang umum digunakan untuk pengendalian beban listrik:

1. Penghubung Berkutub Satu

Penghubung kutub satu adalah penghubung yang memanfaatkan saklar tunggal atau saklar *Single Pole Single Throw* (SPST) yang mempunyai satu tuas atau kontak dan dua terminal dengan dua posisi yaitu posisi sambung berarti lampu menyala dan sebaliknya lampu mati jika saklar dalam posisi lepas.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

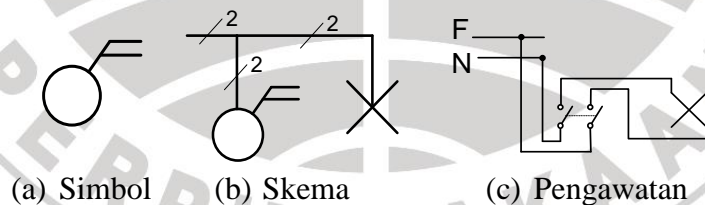


Gambar 2.2. Penghubung Berkutub Satu

Penghubung berkutub satu ini biasa dimanfaatkan untuk memutus atau menyambung suatu hantaran.

2. Penghubung Berkutub Dua

Penghubung kutub dua adalah penghubung yang memanfaatkan saklar ganda yang mempunyai dua tuas atau kontak dan empat terminal yang memiliki dua posisi tersambung keduanya berarti nyala dan sebaliknya lampu mati jika saklar dalam posisi lepas keduanya. Pada penghubung ini tidak dapat terputus salah satu maupun tersambung salah satu tuas, kedua tuas saklar bekerja serempak.



Gambar 2.3. Penghubung Berkutub Dua

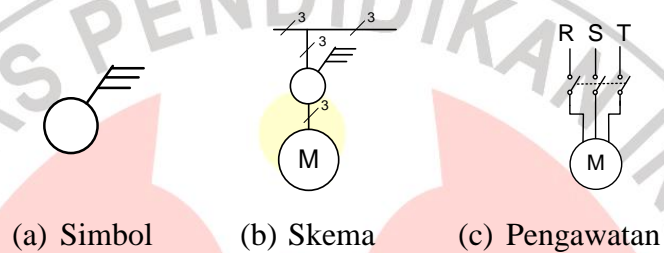
Penghubung ini biasa dipakai pada ruangan-ruangan yang lembab sebagai upaya mencegah adanya hubung pendek karena dengan memposisikan saklar pada posisi mati maka secara otomatis memutuskan kedua hantaran.

3. Penghubung berkutub Tiga

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Penghubung kutub tiga adalah penghubung yang memanfaatkan saklar kutub tiga yang mempunyai tiga tuas atau kontak dan enam terminal yang memiliki dua posisi tersambung ketiganya berarti nyala dan sebaliknya lampu mati jika saklar dalam posisi lepas ketiganya. Pada penghubung ini tidak dapat terputus salah satu maupun tersambung salah satu tuas, ketiganya tuas saklar bekerja serempak.

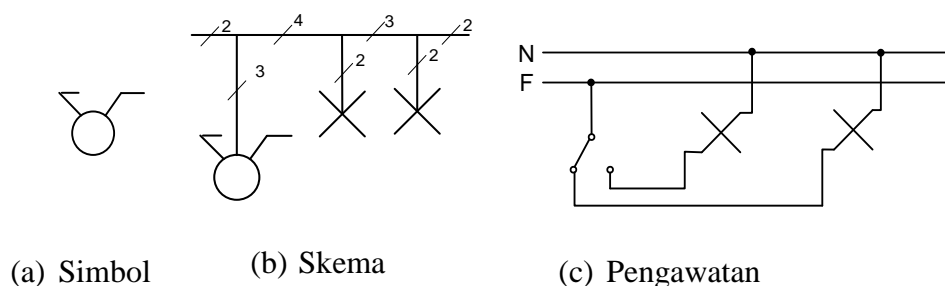


Gambar 2.4. Penghubung Berkutub Tiga

Penghubung ini biasa dipakai untuk menyambung atau memutuskan hantaran tiga fasa ke beban tiga fasa yang bekerja serempak.

4. Penghubung Kelompok

Penghubung kelompok merupakan penghubung yang memanfaatkan saklar *Single Pole Double Throw* (SPDT) yang mempunyai satu tuas atau kontak dan tiga terminal dengan dua posisi yaitu posisi tuas tersambung pada terminal beban satu sambung berarti lampu 1 menyala dan posisi tuas tersambung pada terminal beban dua berarti lampu dua menyala.



Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

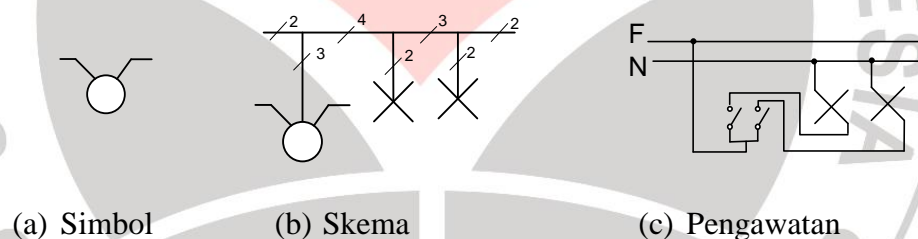
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Gambar 2.5. Penghubung Kelompok

Penghubung ini biasa dipakai untuk mematikan atau menyalakan dua buah lampu secara bergantian.

5. Penghubung Deret/ Seri

Penghubung seri merupakan penghubung yang memanfaatkan saklar *Double Pole Double Throw* (DPDT) yang mempunyai dua tuas atau kontak dan empat terminal dengan empat posisi yaitu posisi tuas satu tersambung pada terminal beban satu berarti lampu satu menyala dan sebaliknya terputus maka lampu satu mati serta posisi tuas dua tersambung pada terminal beban dua berarti lampu dua menyala dan sebaliknya terputus maka lampu dua mati.



Gambar 2.6. Penghubung Seri

Penghubung ini dapat digunakan untuk mengendalikan dua lampu dari satu tempat dengan posisi kedua lampu menyala atau mati maupun salah satu dari lampu tersebut menyala atau mati.

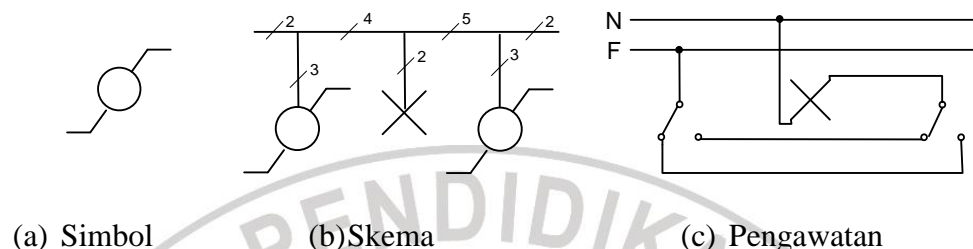
6. Penghubung Tukar

Penghubung tukar merupakan penghubung yang memanfaatkan dua buah saklar *Single Pole Double Throw* (SPDT) yang mempunyai dua posisi. Lampu

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

menyala jika dua tuas pada saklar SPDT berada pada posisi yang berbeda dan sebaliknya lampu mati jika saklar SPDT berada pada posisi yang sama.



Gambar 2.7. Penghubung Tukar

Penghubung ini dapat digunakan untuk mengendalikan satu buah lampu dari dua tempat yang berbeda dan biasanya dimanfaatkan untuk mengendalikan satu lampu pada gang-gang atau kamar-kamar dua pintu.

2.3.2 Materi Siklus II (Komponen Pokok Instalasi dan Cara Pemasangannya)

Komponen instalasi listrik merupakan perlengkapan yang paling pokok dalam suatu rangkaian instalasi listrik. Dalam pemasangan instalasi listrik banyak macamnya, untuk memudahkan bagi siswa, komponen tersebut dikelompokkan. Adapun pengelompokan komponen pokok instalasi listrik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penghantar

Penghantar yang digunakan pada instalasi listrik pada umumnya digunakan penghantar berselubung atau terbungkus isolasi atau biasa disebut kabel. Penghantar yang terbungkus isolasi, ada yang berinti tunggal atau banyak,

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

ada yang kaku atau berserabut, ada yang dipasang di udara atau di dalam tanah, dan masing-masing digunakan sesuai dengan kondisi pemasangannya.

Kabel instalasi yang biasa digunakan pada instalasi penerangan, jenis kabel yang banyak digunakan dalam instalasi rumah tinggal untuk pemasangan tetap ialah NYA dan NYM. Pada penggunaannya kabel NYA menggunakan pipa untuk melindungi secara mekanis ataupun melindungi dari air dan kelembaban yang dapat merusak kabel tersebut. Berikut ini merupakan kabel NYA dan NYM yang biasa dipakai dalam instalasi penerangan:

a. Kabel NYA

Kabel NYA berinti tunggal, berlapis bahan isolasi PVC, untuk instalasi luar/kabel udara. Kode warna isolasi ada warna merah, kuning, biru dan hitam. Kabel tipe ini umum dipergunakan di perumahan karena harganya yang relatif murah. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehingga mudah cacat, tidak tahan air (NYA adalah tipe kabel udara) dan mudah digigit tikus.



Gambar 2.8. Kabel NYA

Agar aman memakai kabel tipe ini, kabel harus dipasang dalam pipa PVC atau saluran tertutup. Sehingga tidak mudah menjadi sasaran gigitan tikus, dan apabila ada isolasi yang terkelupas tidak tersentuh langsung oleh orang.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

b. Kabel NYM

Kabel NYM memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu-abu), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYM memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dari kabel NYA (harganya lebih mahal dari NYA). Kabel ini dapat dipergunakan di lingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam.



Gambar 2.9. Kabel NYM

2. Kontak Listrik (Stop kontak)

Stop kontak merupakan tempat untuk mendapatkan sumber tegangan listrik yang diperlukan untuk pesawat atau alat listrik. Tegangan sumber listrik ini diperoleh dari hantaran fasa dan netral yang berasal dari PLN. Bentuk stop kontak dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



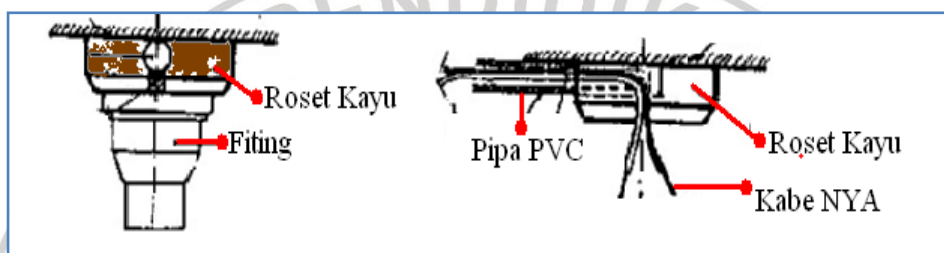
Gambar 2.10. Stop Kontak

3. Fiting

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Fiting adalah tempat memasang bola lampu listrik. *Fiting* yang biasa dipakai adalah *fiting* langit-langit. Pemasangan *fiting* langit-langit ditempelkan pada langit-langit (*eternit*) dan dilengkapi dengan roset. Roset diperlukan untuk meletakkan/penyekerupan *fiting* supaya kokoh kedudukannya pada langit-langit. Cara pemasangan *fiting* ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.11. Pemasangan *Fiting* Langit-Langit

Penghantar yang berada pada pipa PVC dimasukkan ke dalam lubang yang disediakan roset dan kemudian penghantar dihubungkan ke *fiting* sebagai sumber listrik bagi lampu yang terpasang pada *fiting*.

4. Saklar

Saklar berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan rangkaian listrik. Saklar dan pemisah harus memenuhi beberapa persyaratan antara lain :

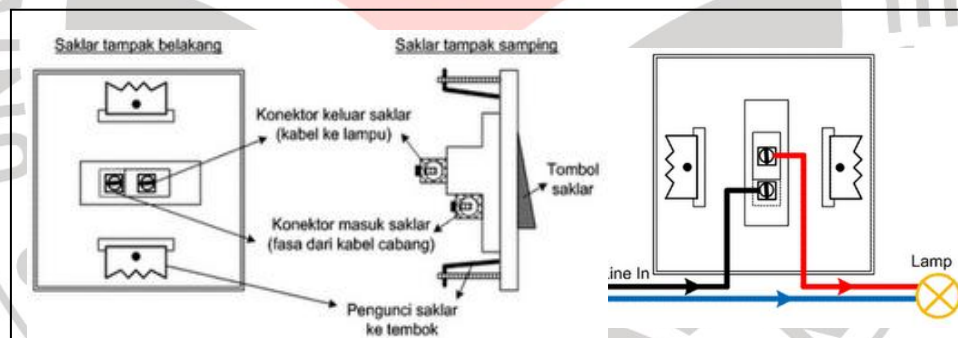
- a. Dapat dilayani secara aman tanpa harus memerlukan alat bantu
- b. Jumlahnya harus sesuai hingga semua pekerjaan pelayanan, pemeliharaan, dan perbaikan instalasi dapat dilakukan dengan aman.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- c. Dalam keadaan terbuka, bagian saklar atau pemisah bergerak harus tidak bertegangan (ayat 206 B1).
- d. Harus tidak dapat terhubung sendiri karena pengaruh gaya berat (ayat 206 B1).
- e. Kemampuan saklar minimal sesuai dengan gaya daya alat yang dihubungkannya, tetapi tidak boleh kurang dari 5 A (ayat 840 C6).

Simbol atau lambang dari alat pemutus/penghubung ini telah dibahas pada materi siklus ke-1. Dari gambar tersebut dapat dilihat konstruksi berbagai jenis saklar, bentuk, serta cara penggambarannya. Adapaun cara pemasangan saklar dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.12. Cara pemasangan saklar tembok

5. Kotak sambung (*Dos*)

Penyambungan kabel atau kawat dalam instalasi listrik harus dilakukan dalam kotak sambung dan tidak boleh dilakukan dalam pipa, sebab dikhawatirkan akan mengalami putus akibat penarikan, selain itu sambungan listrik dalam pipa pelat

Casrudin, 2012

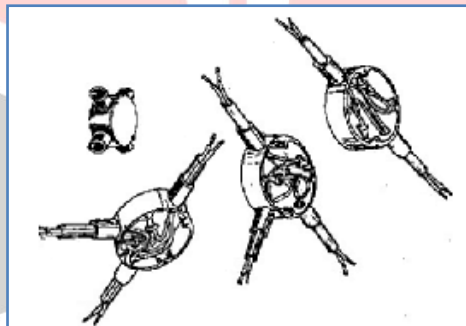
Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

akan memudahkan terjadi kontak listrik dengan pipa sehingga berbahaya bagi manusia.

Tujuan penyambungan kawat ada beberapa macam, seperti sambungan lurus, pencabangan atau penyekatan. Banyaknya pencabangan bermacam-macam sehingga perlu disediakan beberapa jenis kotak sambung.

Kotak sambung listrik dapat dilihat dari cabangnya, seperti : kotak sambung cabang satu, cabang dua, cabang tiga dan cabang empat. Pada dasarnya bentuk kotak sambung tersebut ada dua macam, yaitu persegi dan bundar. Contoh kotak sambung listrik dan penggunaannya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.13. Contoh *Dos* dan Penggunaannya

6. Pipa Instalasi

Penggunaan pipa pada instalasi listrik dapat dipasang di dalam tembok atau beton maupun di luar dinding atau pada permukaan papan kayu, sehingga terlihat rapi. Pemasangan di dalam tembok sangat bermanfaat di samping sebagai pelindung penghantar juga saat dilakukan penggantian penghantar dikemudian hari akan mudah dan efisien. Pengerjaan pipa ini meliputi memotong, membengkok dan menyambung.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Dalam pengerjaan instalasi pemipaan ada beberapa bahan yang perlu dipersiapkan selain daripada pipa. Adapun bahan yang perlu di persiapkan adalah:

a. Pipa Union

Pipa union adalah jenis pipa dari bahan plat besi yang diproduksi tanpa menggunakan las dan biasanya diberi cat meni berwarna merah. Pipa union dalam pengerjaannya mudah dibengkokkan dengan alat pembengkok dan mudah dipotong dengan gergaji besi. Jika lokasi pemasangannya mudah dijangkau tangan, maka harus dihubungkan dengan pentanahan, kecuali bila digunakan untuk menyelubungi kawat pentanahan (*arde*). Umumnya dipasang pada tempat yang kering, karena untuk menghindari terjadi korosi atau karat.



Gambar 2.14. Pipa Union

b. Pipa paralon atau PVC

Pipa ini dibuat dari bahan paralon / PVC. Jika dibandingkan dengan pipa union, keuntungan pipa PVC adalah lebih ringan, lebih mudah pengerjaannya (dengan pemanasan) dan merupakan bahan isolasi, sehingga tidak akan mengakibatkan hubung singkat antar penghantar. Disamping itu penggunaannya sangat cocok untuk daerah lembab, karena tidak menimbulkan korosi. Namun demikian, pipa PVC memiliki kelemahan yaitu tidak tahan digunakan pada

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

temperatur kerja diatas 60°C.



Gambar 2.15. Pipa PVC

c. Pipa fleksibel

Pipa fleksibel dibuat dari potongan logam / PVC pendek yang disambung sedemikian rupa sehingga mudah diatur dan lentur. Pipa ini biasa digunakan sebagai pelindung kabel yang berasal dari *dak* standar ke APP, atau juga digunakan sebagai pelindung penghantar instalasi tenaga yang menggunakan motor listrik, misalnya mesin *press*, mesin bubut, mesin *skraf*, dan lain-lain



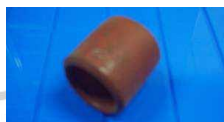
Gambar 2.16. Pipa Fleksibel

Untuk mempermudah pemasangan pipa dalam proses pemasangan instalasi listrik dipakai beberapa komponen pendukung dalam pengerjaan instalasi pemipaan diantaranya adalah tule, sengkang (*klem*), sambungan pipa (*sock*), dan sambungan siku (*knie*).

d. Tule

Tule biasa dipakai pada pipa union yang bagian ujung pipa terdapat bagian yang tajam akibat bekas pemotongan dari pabrik maupun pada pelaksanaan

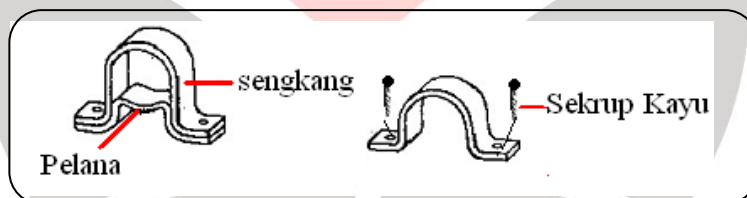
pekerjaan. Agar tidak merusak kabel maka bagian yang tajam ini harus diratakan/dihaluskan dan perlu waktu yang cukup lama. Untuk mengantisipasi masalah ini cukup dipasang tule pada bagian ujung pipa yang tajam tadi.



Gambar 2.17. Tule

e. Sengkang (*klem*)

Sengkang atau klem adalah suatu bahan yang dipakai untuk menahan pipa agar dapat dipasang pada dinding atau langit-langit. Sengkang dibuat dari pelat besi, serupa dengan bahan pipa. Besar atau ukurannya disesuaikan dengan ukuran pipanya. Cara pemasangan sengkang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.18. Pemasangan Sengkang dan Pelana

Sengkang dipasang dengan disekrupkan pada tempat menggunakan sekrup kayu. Sengkang dipasang sebagai penahan kotak penyambung atau pencabangan, potongan penyambung, saklar, kotak-kontak, dan sebagainya dengan jarak maksimum 10 cm dari benda tersebut. Untuk meninggikan pemasangan pipa dipakai pelana, misalnya dekat kotak sekering, terkadang pada kotak penyambungan atau pencabangan dan tempat lain yang diperlukan.

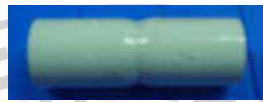
f. sambungan pipa (*sock*),

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Penggunaan *sock* sering diperlukan untuk menyesuaikan posisi. Sambungan pipa yang lurus disebut juga sock, dibuat dari bahan pelat atau PVC. Penyambung pipa lurus ini banyak tersedia di pasaran dengan berbagai macam ukuran dan bentuk sesuai dengan ukuran pipanya.



Gambar 2.19. Sambungan Pipa

g. sambungan siku (*knie*).

Selain sambungan pipa lurus, kadang kala dalam pekerjaan instalasi diperlukan juga sambungan siku, pada posisi yang berbelok. Penggunaan sambungan siku ini akan memudahkan dan mempercepat pekerjaan, jika dibanding harus melakukan pekerjaan membengkok pipa sendiri, dan hasilnya pun akan lebih baik.



Gambar 2.20. Sambungan Siku

h. Alat Pengukur dan Pembatas (APP)

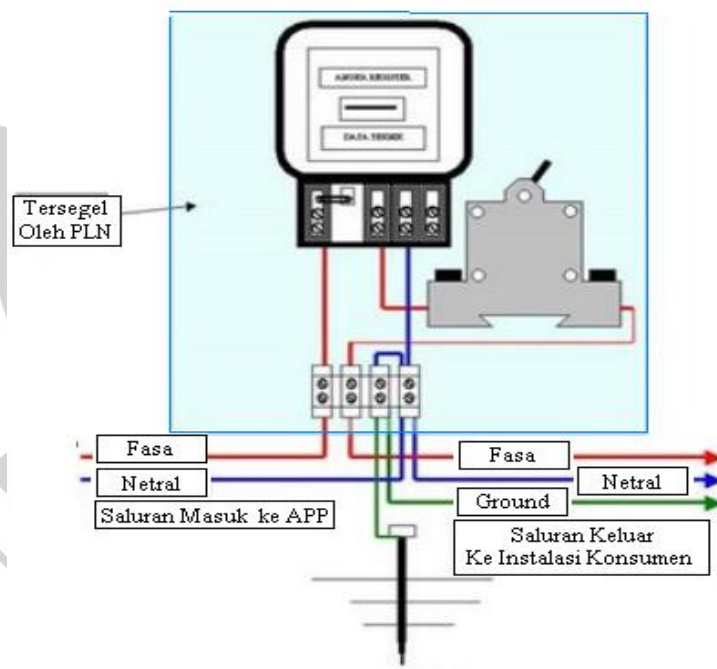
Untuk mengetahui besarnya tenaga listrik yang digunakan oleh pemakai / pelanggan listrik (untuk keperluan rumah tangga, sosial, usaha/bangunan

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

komersial, gedung pemerintah dan instansi), maka perlu dilakukan pengukuran dan pembatasan daya listrik.

APP merupakan bagian dari pekerjaan dan tanggung jawab pengusaha ketenagalistrikan (PT. PLN), sebagai dasar dalam pembuatan rekening listrik. Ada dua komponen penting dalam APP yang biasa terpasang di rumah-rumah konsumen yaitu *Kilo Watt Hour* (KWH) meter sebagai komponen pengukur dan MCB (*Miniatur Circuit Breaker*) sebagai komponen pembatas. Berikut ini merupakan gambar pemasangan APP ke konsumen.



Gambar 2.21. Pemasangan APP

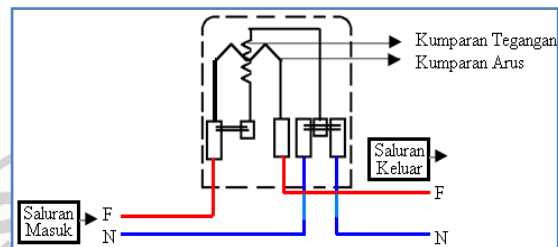
a. KWH Meter satu fasa

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa KWH meter dalam APP memiliki fungsi sebagai pengukur, maka untuk KWH meter satu fasa itu sendiri

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

merupakan alat untuk mengukur pemakaian energi listrik satu fasa oleh konsumen listrik. Adapun rangkaian KWH meter satu fasa dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.22. Rangkaian KWH Meter Satu Fasa

b. MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)

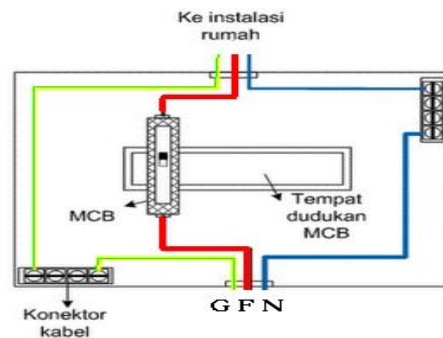
MCB adalah suatu rangkaian pengaman yang dilengkapi dengan komponen *thermis* (*bimetal*) untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi relay elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat.

Pada MCB terdapat dua jenis pengaman yaitu secara *thermis* dan elektromagnetis, pengaman *thermis* berfungsi untuk mengamankan arus beban lebih sedangkan pengaman elektromagnetis berfungsi untuk mengamankan jika terjadi hubung singkat.

Pengaman *thermis* pada MCB memiliki prinsip yang sama dengan *thermal overload* yaitu menggunakan dua buah logam yang digabungkan (*bimetal*), pengamanan secara *thermis* memiliki kelambatan, ini bergantung pada besarnya arus yang harus. Berikut ini merupakan gambar pemasangan MCB pada *box* MCB:

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



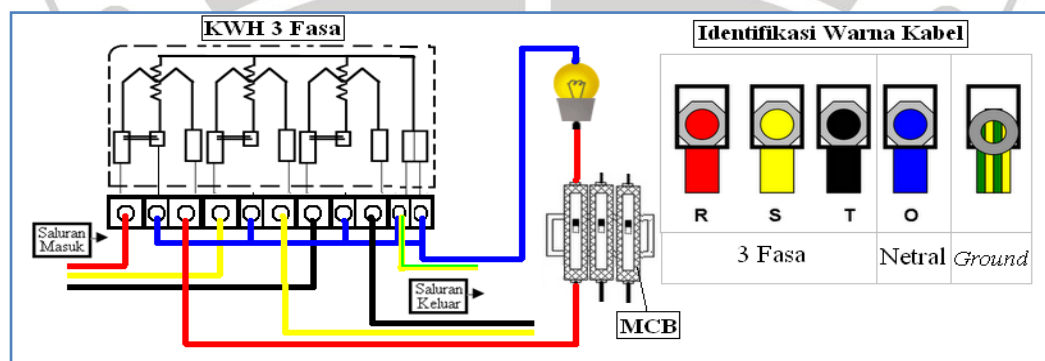
Gambar 2.23. Pemasangan MCB pada *box* MCB

2.3.3 Materi Siklus III

Pada siklus III materi yang di pelajari adalah materi mengenai pemasangan beban satu fasa pada sistem tiga fasa dan pengujian tahanan isolasi instalasi listrik.

1. Pemasangan Beban Satu Fasa Pada Sistem Tiga Fasa

Pemasangan beban satu fasa pada sistem tiga fasa dilakukan dengan cara mengambil salah satu *line* dan netral dari APP tiga fasa. Untuk lebih jelas dalam pengerjaannya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.24. Pemasangan beban satu fasa pada sistem tiga fasa

2. Pengujian Tahanan Isolasi Instalasi Listrik

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tahanan (resistansi) isolasi dari kabel instalasi listrik merupakan salah satu unsur yang menentukan kualitas instalasi listrik, mengingat fungsi utama isolasi sebagai sarana pengamanan instalasi listrik. Ketentuan-ketentuan tentang tahanan isolasi ini sudah diatur dalam PUIL sebagai berikut:

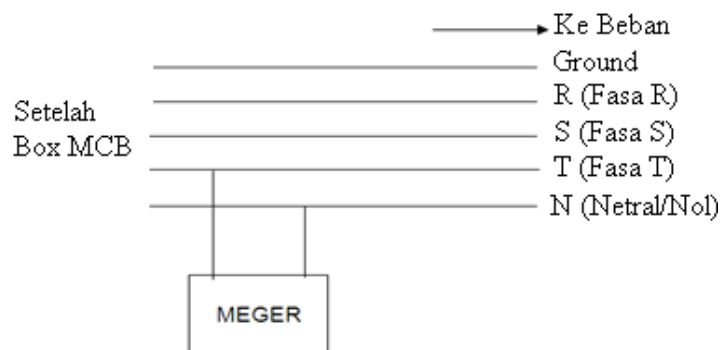
- a. Tahanan isolasi dari bagian instalasi listrik dalam ruangan yang kering harus mempunyai nilai sekurang-kurangnya 1000 ohm tiap 1 Volt tegangan nominalnya, dengan pengertian bahwa arus bocor dari tiap bagian instalasi listrik pada tegangan nominalnya tidak boleh melebihi 1 mA tiap 100 m panjang instalasi listrik.
- b. Tahanan isolasi dari bagian instalasi listrik dalam ruang yang lembab atau basah harus mempunyai nilai sekurang-kurangnya 100 ohm tiap 1 volt tegangan nominalnya.
- c. Langkah pengukuran tahanan isolasi adalah sebagai berikut :
 - 1) Lepaskan semua hubungan ke beban, ke jaringan, dan ke bumi (kecuali penghantar pengaman) dan hubungan antara rel / terminal netral dan rel / terminal pengaman (pembumian).
 - 2) Bagian yang diukur tahanan isolasinya adalah antara penghantar fase ke bumi, penghantar netral ke bumi, dan penghantar fase ke fase.

Adapun bagian yang diukur tahanan isolasinya dapat dilihat pada gambar dan keterangannya di bawah ini:

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



Gambar 2.25. Mengukur Tahanan Isolasi antara Penghantar Fase T dengan Penghantar Nol (N) Menggunakan Meger.

2.4 Kerangka Keberhasilan Penerapan Model Pembelajaran *Team Assisted Individually*.

Penerapan model pembelajaran *Team Assisted Individually* pada Kompetensi Keahlian MIPB2 pada intinya adalah suatu upaya untuk memposisikan siswa pada kondisi saling berinteraksi untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan pemasangan dan pengujian instalasi pemipaan pada gedung bertingkat sehingga siswa yang mengalami kesulitan dapat terbantuan melalui proses komunikasi antar kawan sekelompoknya yang lebih mengerti.

Adapun hal-hal yang perlu diterapkan oleh peneliti pada proses pembelajaran dengan mengadopsi tahap-tahap pelaksanaan model pembelajaran *team assisted individually*, dapat dilihat pada tabel 2.5 dibawah ini :

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 2.5. Langkah Taktis Pelaksanaan Pembelajaran

No.	Tahap	Langkah Taktis
1.	<i>Team</i> (Pembagian Kelompok Belajar)	Siswa dikelompokkan dengan anggota yang heterogen yang dipilih berdasarkan nilai rapor pada mata pelajaran produktif sebelumnya dengan jumlah 3-4 orang
2.	Kelompok Pengajaran	Siswa diberikan dasar materi mengenai memasang instalasi pemipaan pada seluruh siswa di depan kelas
3.	Pemberian <i>test</i> unit	Soal individu berupa <i>test</i> unit berbeda untuk masing-masing siswa dalam kelompok yang berkaitan dengan materi memasang instalasi pemipaan diberikan secara langsung dengan bimbingan guru.
5.	Lembar Kerja Siswa (LKS)	Siswa diberikan LKS yang digunakan dalam penerapan metode terbimbing maupun untuk memberikan latihan pengembangan. LKS yang digunakan lebih mengarahkan kepada langkah kerja dalam pelaksanaan kegiatan praktikum sehingga tujuan dalam pembelajaran bisa diarahkan melalui langkah-langkah yang tertera dalam LKS.
4.	<i>Test</i> Fakta	<i>Test</i> diberikan kepada siswa secara individu setelah proses pengerjaan <i>test</i> unit sebagai bahan evaluasi hasil belajar siswa.

Berdasarkan penjelasan langkah taktis di atas diasumsikan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*) dapat diterapkan dalam mata pelajaran MIPB2 dapat dipakai sebagai upaya meningkatkan pemahaman pemasangan instalasi pemipaan pada gedung bertingkat, namun kondisi di lapangan masih perlu di buktikan melalui proses penelitian.

Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



Casrudin, 2012

Implementasi Model Pembelajaran *Team Assisted Individually* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemasangan Dan Pengujian Instalasi Pemipaan Pada Bangunan Bertingkat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu