



**MODEL INVESTIGASI KELOMPOK
PADA MATA PELAJARAN
SISTEM PENGENDALI ELEKTROMAGNETIK
di SMK DR. TJIPTO SEMARANG**

Skripsi diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

Agus Lestari Widodo NIM. 5301409042

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2015

ABSTRAK

Widodo, Agus Lestari. 2014. *Model Investigasi Kelompok pada Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektromagnetik di SMK dr. Tjipto Semarang*. Skripsi, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Kata kunci: sistem pengendali elektromagnetik, model investigasi kelompok, hasil belajar

Rendahnya kemampuan siswa dalam materi sistem pengendali elektromagnetik mengakibatkan kesulitan dalam merangkai rangkaian sistem pengendali elektromagnetik yang lain. Diperlukan model pembelajaran baru yang konkret yaitu model investigasi kelompok pada setiap pembelajaran yang diteliti. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (1) Bagaimanakah proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Dr. Tjipto Semarang menggunakan model investigasi kelompok? (2) bagaimanakah peningkatan hasil pembelajaran model investigasi kelompok dalam proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) di SMK Dr. Tjipto Semarang?

Penelitian menggunakan metode penelitian tindakan kelas. Pengaruh perlakuan dianalisa dari hasil siklus I dan siklus II pada kelompok eksperimen. Penelitian dilakukan di kelas XII SMK Dr. Tjipto Semarang jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik tahun ajaran 2012/2013. Pengumpulan data menggunakan teknik tes, observasi, dan dokumentasi.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar. Model investigasi kelompok meningkatkan hasil belajar siswa. Nilai rata-rata siklus I menggunakan model investigasi kelompok sebesar 71,40 dan pada siklus II meningkat menjadi 85,80 dengan peningkatan nilai sebesar 14,40 %. Rata-rata nilai yang diperoleh berkategori sangat baik, yaitu sebesar 85,80. Siswa yang memperoleh nilai berkategori sangat baik dan baik sebanyak 25 siswa dengan tingkat ketuntasan sebesar 100%. Hasil pengamatan menunjukkan siswa memperoleh kemudahan dalam materi sistem pengendali elektromagnetik dengan model investigasi kelompok. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model investigasi kelompok terbukti membuat siswa lebih mudah memahami materi sistem pengendali elektromagnetik. Penggunaan model ini juga berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi sistem pengendali elektromagnetik. Penelitian lanjutan tentang penggunaan metode investigasi kelompok dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik diperlukan untuk menyempurnakan proses pembelajaran.

Kata kunci: *sistem pengendali elektromagnetik, model investigasi kelompok, hasil belajar*

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, April 2015

Dosen Pembimbing I,



Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T.
NIP 196803161999031001

Dosen Pembimbing II,



Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T.
NIP 196605051998022001

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Model Investigasi Kelompok Pada Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektromagnetik di SMK DR. Tjipto Semarang" telah dipertahankan di depan panitia sidang Ujian Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES pada hari Selasa, 22 Juni 2015

Oleh

Nama : Agus Lestari Widodo

NIM : 5301409042

Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Elektro

Panitia :

Ketua Panitia

Drs. Suryono, M.T.
NIP. 195503161985031001

Penguji I

Dra. Dwi Purwanti, Ah.T.M.S.
NIP. 195910701990022001

Sekretaris

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji II/Pembimbing I

Tatvantoro Andrasto, S.T., M.T.
NIP. 196803161999031001

Penguji III/Pembimbing II

Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T.
NIP. 196605051998022001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. H. M. Harlanu, M.Pd
NIP. 196602151991021001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar asli hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Pendapat atau temuan yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, September 2015



Agus Lestari Widodo

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Konsentrasikan pikiran Anda pada sesuatu yang Anda lakukan Karena sinar matahari juga tidak dapat membakar sebelum difokuskan.

(Alexander Graham Bell)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga tercinta, semua orang yang ku sayangi dan cintai serta almamater.

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan YME yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul *Model Investigasi Kelompok pada Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektromagnetik di SMK dr. Tjipto Semarang*.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari masukan, arahan, dan bimbingan yang telah diberikan dengan tulus ikhlas dan sabar oleh Tatyantoro Andrasto, S.T.,M.T. dan Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T., sebagai pembimbing selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih yang kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang;
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd., yang telah memberikan izin penelitian untuk menyelesaikan studi;
3. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Drs. Suryono, M.T., yang telah memberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman kepada penulis;
5. Kepala sekolah, guru mata pelajaran Elektro, serta siswa SMK dr. Tjipto Semarang, yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian.
6. Keluarga tercinta yang selalu memberi semangat dan doa.

Meskipun penulis telah mencurahkan kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini secara maksimal, penulis menyadari masih ada kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca maupun peneliti selanjutnya demi meraih kemajuan pendidikan di masa yang akan datang.

Semarang, September 2015

Agus Lestari Widodo

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN KELULUSAN	iv
PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR BAGAN DAN GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Identifikasi Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Kegunaan Penelitian	5
1.6 Pembatasan Masalah.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Penelitian	7
2.2 Sistem Pengendali Elektromagnetik	9
2.2.1 Mengidentifikasi Komponen dan Menjelaskan Fungsi Komponen pada Sistem Kendali Elektromagnetik.....	9
2.2.2 Macam – Macam Rangkaian Pengendali Elektromagnetik.....	15
2.3 Pembelajaran Kooperatif	19
2.3.1 Hakikat Pembelajaran Kooperatif	19
2.3.2 Unsur-unsur Pembelajaran Kooperatif.....	22
2.4 Model Investigasi Kelompok	26
2.4.1 Kelebihan dan Kelemahan Investigasi Kelompok	32
2.5 Kerangka Berpikir	33
BAB III MODEL PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	35
3.1.1 Prosedur Tindakan Kelas Siklus I	36
3.1.1.1 Perencanaan.....	36
3.1.1.2 Tindakan.....	37
3.1.1.3 Pengamatan atau observasi	38
3.1.1.4 Refleksi.....	39

3.1.2	Prosedur Tindakan Kelas Siklus II.....	40
3.1.2.1	Perencanaan	40
3.1.2.2	Tindakan.....	41
3.1.2.3	Pengamatan atau observasi	42
3.1.2.4	Refleksi.....	43
3.2	Populasi dan Sampel.....	43
3.2.1	Populasi.....	43
3.2.2	Sampel.....	44
3.3	Variabel Penelitian.....	44
3.4	Instrumen Penelitan.....	44
3.4.1	Instrumen Tes.....	44
3.4.2	Instrumen Non Tes.....	46
3.4.2.1	Pedoman Observasi.....	46
3.4.2.2	Dokumentasi Foto.....	47
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	47
3.5.1	Teknik Tes.....	47
3.5.2	Teknik Non Tes.....	48
3.5.2.1	Observasi.....	48
3.5.2.2	Dokumentasi.....	48
3.6	Teknik Analisis Data.....	48
3.6.1	Teknik Analisis Data Kuantitatif.....	49
3.6.2	Teknik Analisis Data Kualitatif.....	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian.....	50
4.1.1	Hasil Penelitian Siklus 1	50
4.1.1.1	Proses Pembelajaran Sistem Pengendali Elektromagnetik Menggunakan Model Investigasi Kelompok Siklus I.....	51
4.1.1.2	Hasil Tes Sistem Pengendali Elektromagnetik Menggunakan Model Investigasi Kelompok.....	54
4.1.1.3	Hasil Non Tes Siklus I	55
4.1.1.3.1	Hasil Observasi Siklus I.....	55
4.1.1.3.2	Hasil Dokumentasi Siklus I.....	56
4.1.1.4	Refleksi Siklus I.....	58
4.1.2	Hasil Penelitian Siklus II.....	60
4.1.2.1	Proses Pembelajaran Sistem Pengendali Elektromagnetik Menggunakan Model Investigasi Kelompok Siklus II.....	60
4.1.2.2	Hasil Tes Sistem Pengendali Elektromagnetik Menggunakan Model Investigasi Kelompok.....	63
4.1.2.3	Hasil Non Tes Siklus II.....	64
4.1.2.3.1	Hasil Observasi Siklus II.....	65

4.1.2.3.2	Hasil Dokumentasi Siklus II.....	65
4.1.2.4	Refleksi Siklus II.....	67
4.2	Pembahasan.....	68
4.2.1	Peningkatan Nilai Pada Pembelajaran Sistem Pengendali Elektromagnetik dengan Model Investigasi Kelompok.....	69
4.2.2	Perubahan Perilaku Siswa.....	69
BAB V PENUTUP		
5.1	Simpulan.....	71
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		74

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1 Kriteria Penilaian Sistem Pengendali Elektromagnetik.....	45
Tabel 2 Pedoman Penilaian Praktik Keterampilan Sistem Pengendali Elektromagnetik.....	46
Tabel 3 Hasil Tes Materi Membalik Putaran Motor Menggunakan <i>Magnetic Contactor (MC)</i> dan Menjalankan Motor Secara Berurutan Menggunakan <i>Magnetic Contactor (MC)</i> Siklus I.....	54
Tabel 4 Hasil Tes Materi Menjalankan Dua Buah Motor Secara Bergantian Menggunakan Menggunakan <i>Magnetic Contactor (MC)</i> dan Menjalankan Motor 3 Fasa Dari 2 Tempat Menggunakan <i>Magnetic Contactor (MC)</i> Siklus II	64
Tabel 5 Perilaku Positif Siswa Pada Siklus I dan Siklus II.....	70

DAFTAR BAGAN DAN GAMBAR

	Halaman
Bagan 1 Desain Penelitian	35
Gambar 1 <i>Magnetic Contactor</i>	10
Gambar 2 Relai	11
Gambar 3 <i>Thermal Over load Relay</i> (TOR)	12
Gambar 4 Lampu Indikator.....	13
Gambar 5 <i>Motor Circuit Breaker</i>	14
Gambar 6 Tombol Tekan	15
Gambar 7 Rangkaian Membalik Putaran Arah.....	16
Gambar 8 Rangkaian Menjalankan Motor secara Berurutan Menggunakan <i>Magnetic Contactor</i>	17
Gambar 9 Rangkaian Menjalankan Dua Buah Motor secara Bergantian Menggunakan <i>Magnetic Contactor</i>	18
Gambar 10 Rangkaian Menjalankan Motor Tiga Fasa dari Dua Tempat Menggunakan <i>Magnetic Contactor</i>	19
Gambar 11 Penjelasan Materi Sistem Pengendali Elektromagnetik Siklus II	52
Gambar 12 Praktik Sistem Pengendali Elektromagnetik Menggunakan Model Investigasi Kelompok	53
Gambar 13 Aktivitas Siswa Ketika Menyimak Penjelasan Yang Disampaikan Guru.....	57
Gambar 14 Aktivitas Siswa Mengerjakan Soal.....	58
Gambar 15 Siswa Melakukan Investigasi Pada Materi Sistem Pengendali Elektromagnetik Siklus II.....	62
Gambar 16 Praktik Sistem Pengendali Elektromagnetik Siklus II.....	62
Gambar 17 Aktivitas Siswa Melakukan Investigasi Kelompok.....	66
Gambar 18 Aktivitas Siswa Melakukan Praktik Siklus II.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Pedoman Observasi	74
Lampiran 2 Pedoman Dokumentasi Foto.....	75
Lampiran 3 Hasil Observasi Siklus I	76
Lampiran 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	77
Lampiran 5 Hasil Observasi Siklus II.....	83
Lampiran 6 Soal Siklus I.....	84
Lampiran 7 Soal Siklus II	91

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

SMK Dr. Tjipto Semarang merupakan sekolah menengah kejuruan yang memiliki kompetensi kejuruan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) dengan jumlah siswa 25 pada kelas XII. Salah satu mata pelajaran pada TITL adalah sistem pengendali elektromagnetik. Sistem pengendali elektromagnetik merupakan mata pelajaran kompetensi kejuruan yang mencerminkan kompetensi siswa TITL kelas XII SMK Dr. Tjipto Semarang.

Pengajaran sistem pengendali elektromagnetik mempunyai ruang lingkup dan tujuan yang menumbuhkan kemampuan siswa terhadap penguasaan materi sistem pengendali elektromagnetik. Pada hakikatnya pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik diarahkan untuk mempertajam keterampilan siswa dalam teori maupun dalam praktek merangkai rangkaian sistem pengendali elektromagnetik. Dalam hal ini guru dituntut mampu memotivasi siswa agar mereka dapat meningkatkan hasil belajar dari mata pelajaran tersebut.

Dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar guru harus memiliki strategi agar siswa dapat belajar secara efektif dan efisien serta mengenai pada tujuan yang diharapkan. Salah satu langkah untuk memiliki strategi itu ialah guru harus menguasai teknik-teknik penyajian atau model mengajar. Keberhasilan guru

dalam proses belajar mengajar erat kaitannya dengan kemampuan guru dalam usaha meningkatkan proses dan hasil belajar.

Berdasarkan pengamatan rata-rata nilai dari 25 siswa kelas XII TITL pada materi rangkaian instalasi menggunakan MC (*magnet contactor*) dengan beban lampu adalah 78,5, materi tersebut adalah salah satu materi dari sistem pengendali elektromagnetik. Nilai tersebut sudah cukup bagus, namun beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam mendalami materi tersebut dan cara merangkai rangkaian sistem pengendali elektromagnetik. Selain itu cara mengajar guru SMK dr. Tjipto Semarang masih menggunakan model ceramah. Hal inilah yang menjadi alasan mereka belum optimal dalam mata pelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Menurut keterangan dari guru teknik instalasi tenaga listrik SMK Dr. Tjipto Semarang, model pembelajaran yang diterapkan masih menggunakan model ceramah belum banyak bervariasi karena belum diterapkannya inovasi pembelajaran yang mutakhir.

Untuk mencoba mengatasi hal tersebut perlu diadakan sebuah perbaikan model yang dilakukan oleh guru. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh Samijan (2009) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Keterampilan Elektronika Siswa SMA Negeri 1 Kudus” menunjukkan bahwa ada peningkatan yang relevan. Perubahan juga terjadi pada perilaku siswanya di setiap siklus yang menunjukkan hal yang positif. Hal ini dapat dilihat dari data hasil rata-rata nilai pada prasiklus sebesar 60,6. Pada siklus I rata-rata nilai sebesar 77,03 dan pada siklus II rata-rata nilai sebesar 84,06. Peningkatan tersebut juga diikuti dengan

perilaku siswa yang semakin positif. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti mencoba menerapkan sistem pembelajaran baru. Bentuk konkret sistem ini yaitu berupa pemberian model kepada siswa pada setiap pembelajaran dengan menguji pengaruh suatu model. Model yang digunakan peneliti adalah model investigasi kelompok. Model investigasi kelompok merupakan pembelajaran kooperatif yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan dalam bentuk kelompok. Siswa akan menyelesaikan masalah dengan cara berkelompok yang terdiri atas empat sampai lima orang dengan cara menginvestigasi materi yang mereka inginkan.

Penggunaan model pembelajaran yang bervariasi dan inovatif harus dilaksanakan agar pembelajaran siswa lebih bersemangat dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Pemilihan dan penerapan model yang tepat sangat membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan adanya penerapan dan pemilihan model yang tepat dan efektif, akan menciptakan suasana yang kondusif dan menyenangkan. Belajar secara kooperatif juga dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan juga membuat siswa dapat saling bertukar pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah.

Pada penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dalam 2 siklus dengan tujuan meningkatkan hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Secara singkat penelitian tindakan kelas adalah bentuk penelitian yang dilakukan secara kolaboratif dan partisipatif (Syamsuddin dan Vismaia 2007:228)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Dr. Tjipto Semarang menggunakan model investigasi kelompok?
2. Bagaimanakah peningkatan hasil pembelajaran menggunakan model investigasi kelompok dalam proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Dr. Tjipto Semarang?

1.3 Identifikasi Masalah

Dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik, ada banyak komponen yang mendukung pembelajaran salah satunya adalah model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas. Salah satu model pembelajaran yang bisa digunakan untuk membantu proses pembelajaran adalah pembelajaran kooperatif. Dalam pembelajaran kooperatif dikenal berbagai model, yaitu pembelajaran kooperatif STAD (*student teams achievement divisions*), TGT (*team game tournament*), TAI (*team assisted individualization*), CIRC (*cooperative*

integrated reading and composition), investigasi kelompok, co-op co-op, jigsaw II, pengajaran kompleks, *learning together*.

Model investigasi kelompok merupakan pembelajaran kooperatif yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan dalam bentuk kelompok. Siswa akan menyelesaikan masalah dengan cara berkelompok yang terdiri atas empat sampai lima orang.

Dilihat dari uraian model pembelajaran tersebut, diduga dapat menuntun siswa untuk meningkatkan keterampilan pada mata pelajaran sistem pengendali elektromagnetik karena model investigasi kelompok dirasa mampu memberikan suasana yang menyenangkan dan mampu meningkatkan kerja sama antarsiswa.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Dr. Tjipto Semarang menggunakan model investigasi kelompok
2. Untuk mengetahui peningkatan hasil pembelajaran menggunakan model investigasi kelompok dalam proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Dr. Tjipto Semarang.

1.5 Kegunaan Penelitian

Penelitian mengenai pembelajaran sistem elektromagnetik dengan menggunakan model investigasi kelompok pada siswa kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Dr. Tjipto Semarang ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis bagi guru, siswa, maupun peneliti.

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan mampu menambah kajian bagi pembaca khususnya mengenai ilmu dalam sistem pengendali elektromagnetik dan model investigasi kelompok. Kegiatan pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik diharapkan menjadi variatif sehingga siswa merasa senang dan tidak merasa bosan. Dengan model yang lebih efektif, maka hasil yang dicapai juga lebih optimal sesuai dengan apa yang diharapkan.

Secara praktis, penelitian ini memberikan informasi mengenai penerapan model investigasi kelompok dalam sistem pengendali elektromagnetik. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan kepada guru untuk menerapkan model yang lebih efektif dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Bagi siswa, dapat mempermudah siswa dalam mempelajari sistem pengendali elektromagnetik karena setiap pertemuan dalam proses penelitian selalu ditambah dengan pemberian motivasi belajar. Penelitian ini dapat menambah pengalaman dan pengetahuan, serta keterampilan peneliti, khususnya terkait model investigasi kelompok yang telah diuji pengaruhnya dalam penelitian ini. Bagi peneliti yang lain, penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan untuk melanjutkan penelitian yang serupa atau memiliki keterkaitan hubungan.

1.6 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut maka permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada penggunaan model pembelajaran. Penelitian ini akan menggunakan model investigasi kelompok pada mata pelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Dr. Tjipto Semarang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Definisi Penelitian

Suatu penelitian akan mengacu pada penelitian lain yang dapat menjadi referensi dan tolok ukur dalam penelitian selanjutnya, terutama penelitian yang dilakukan dalam bidang pendidikan yang sangat mempengaruhi perkembangan pembelajaran selanjutnya. Pembelajaran yang berhubungan dengan elektro merupakan masalah yang menarik untuk diteliti. Hal ini ditunjukkan oleh beberapa peneliti yang meneliti pembelajaran yang berhubungan dengan elektro dan menggunakan pembelajaran kooperatif, diantaranya

Penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2005) dengan judul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Kompetensi Dengan Pendekatan Konstektual Pada Mata Pelajaran Keterampilan Elektronika Siswa SLTP Negeri 2 Kudus Tahun Ajaran 2004/2005” menunjukkan rata-rata nilai kemampuan praktik siswa adalah 85,92, sedangkan rata-rata nilai kemampuan hasil belajar teori siswa sebesar 82,6. Dilihat dari hasil belajar masing-masing siswa menunjukkan bahwa terdapat 70 siswa atau 97,18% yang telah memiliki hasil belajar lebih dari 75. Hal itu juga menunjukkan telah tercapainya batas standar minimal ketuntasan hasil belajar secara klasikal yaitu 85% siswa dalam kelas mencapai nilai minimal yang ditetapkan (75). Dengan demikian pembelajaran berbasis kompetensi dengan

pendekatan konstektual pokok bahasan adaptor pada mata pelajaran keterampilan elektronika adalah efektif.

Persamaan penelitian Jannah (2005) dengan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu sama-sama menggunakan desain penelitian eksperimen. Perbedaan penelitian Noor Jannah dengan penelitian yang dilakukan peneliti terletak pada model penelitian yang digunakan. Noor Jannah menggunakan model pendekatan konstektual sedangkan peneliti menggunakan model investigasi kelompok.

Penelitian yang dilakukan oleh Samijan (2009) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Keterampilan Elektronika Siswa SMA Negeri 1 Kudus” menunjukkan bahwa ada peningkatan yang relevan. Perubahan juga terjadi pada perilaku siswanya di setiap siklus yang menunjukkan hal yang positif. Hal ini dapat dilihat dari data hasil rata-rata nilai pada prasiklus sebesar 60,6. Pada siklus I rata-rata nilai sebesar 77,03 dan pada siklus II rata-rata nilai sebesar 84,06. Peningkatan tersebut juga diikuti dengan perilaku siswa yang semakin positif.

Persamaan penelitian Samijan (2009) dengan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu sama-sama mengkaji tentang pembelajaran kooperatif. Perbedaan penelitian Samijan dengan penelitian yang dilakukan peneliti terletak pada desain penelitian yang digunakan. Samijan menggunakan desain penelitian tindakan kelas sedangkan peneliti menggunakan desain penelitian eksperimen.

Penelitian ini berkedudukan sebagai pelengkap dari penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang mengujicobakan model dalam suatu pendekatan untuk mengetahui pengaruh

model investigasi kelompok pada pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik pada siswa SMK kelas XII.

2.2 Sistem Pengendali Elektromagnetik

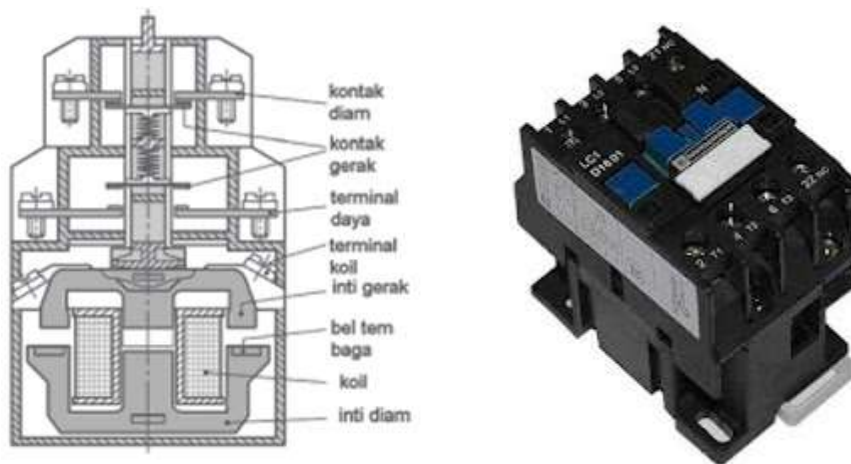
Dalam artikelnya yang berjudul Sistem Pengendalian Motor, Haq (2011:1) menuliskan pengendalian elektromagnetik adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengatur sistem kerja alat elektromagnetik. Pengendalian elektromagnetik juga dapat digunakan untuk mengatur sistem kerja suatu motor listrik.

2.2.1 Mengidentifikasi Komponen dan Menjelaskan Fungsi Komponen pada Sistem Kendali Elektromagnetik

1. Kontaktor Magnet (*Magnetic Contactor*)

Pada buku Elektronik Industri, The National Electrical Manufacture Assosiation (NEMA) (dalam Petruzella, 2001 : 405) kontaktor magnetis sebagai alat yang digerakkan secara magnetis untuk menyambung atau membuka berulang-ulang rangkaian daya listrik. Kontaktor dirancang untuk menyambung dan membuka rangkaian daya listrik tanpa merusak. Beban-beban tersebut meliputi lampu, pemanas, transformator, kapasitor, dan motor listrik, yang untuk itu pelindung beban lebih dipasang secara terpisah atau tidak diperlukan.

Kontaktor yang dioperasikan secara elektromagnetis adalah satu mekanisme yang paling bermanfaat yang pernah dirancang untuk penutupan dan pembukaan rangkaian listrik. Kontaktor juga digunakan untuk saklar daya ON dan OFF pada pompa dan panel distribusi.



Gambar 1. *Magnetic Contactor*

2. Relai

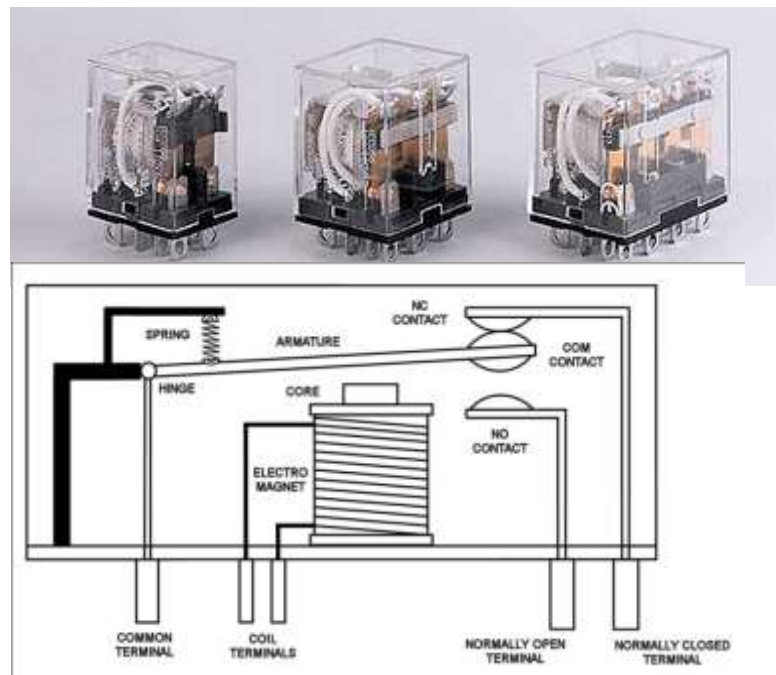
Relai digunakan sebagai alat penghubung pada rangkaian. Relai pengendali elektromekanis (*an electromechanical relay = EMR*) adalah saklar magnetis. Relai ini menghubungkan rangkaian beban ON atau OFF dengan pemberian energi elektromagnetis, yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian. EMR mempunyai variasi aplikasi yang luas baik pada rangkaian listrik maupun elektronis. Misalnya EMR dapat digunakan pada kontrol dari kran-daya cairan dan di banyak kontrol urutan mesin, misalnya operasi pemboran (tanah), pemboran (pelat), penggilingan dan penggerindaan.

Relai biasanya hanya mempunyai satu kumparan, tetapi relai dapat mempunyai beberapa kontak. Relai elektromekanis berisi kontak diam dan kontak bergerak. Kontak yang bergerak dipasangkan pada *plunger*. Kontak ditunjuk sebagai *normally open* (NO) dan *normally close* (NC). Apabila kumparan diberi tenaga, terjadi medan elektromagnetis. Aksi dari medan pada gilirannya menyebabkan *plunger* bergerak pada kumparan menutup NO dan membuka

kontak NC. Jarak gerak *plunger* biasanya pendek sekitar $\frac{1}{4}$ on atau kurang.

Sakelar tombol tekan masih banyak sekali dipakai untuk mengontrol motor. Tombol normal direncanakan untuk berbagai tipe kontak normal tertutup (*Normally Closed = NC*) atau normal membuka (*Normally Open = NO*).

Kontak *NO* akan menutup, jika tombol ditekan dan kontak *NC* akan membuka bila tombol ditekan. Tombol *NO* digunakan untuk start, sedangkan tombol-tombol *NC* digunakan untuk stop.



Gambar 2 Relai

3. *Thermal Over load Relay (TOR)*

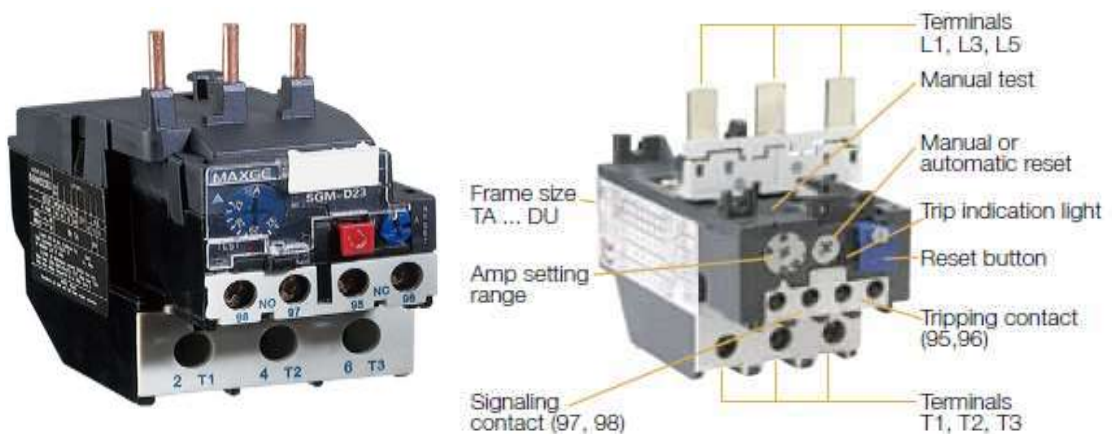
Kontaktor yang diperdagangkan yaitu khusus kontaktor saja dan ada juga dilengkapi dengan alat pengaman motor, yaitu alat pengaman biasa digandeng dengan kontaktor disebut *Thermal Over load Relay (TOR)* atau *thermal* beban lebih. *Relay* ini dihubungkan dengan kontaktor pada kontak utama 2, 4, 6

sebelum ke beban (motor). Gunanya untuk memberi perlindungan kepada motor dari kerusakan akibat beban lebih.

Arus terlalu besar pada beban motor akan mengalir pada belitan motor sehingga dapat menyebabkan kerusakan dan terbakarnya belitan motor. Untuk menghindari hal itu terjadi, dipasang termal beban lebih pada alat pengontrol.

Prinsip kerja *thermal* beban lebih berdasarkan panas (temperatur) karena timbulnya arus mengalir melalui elemen-elemen pemanas bimetal. Dari sifatnya pelengkungan bimetal akibat pemanasan, akan menggerakkan kontak-kontak mekanis pemutus rangkaian listrik (kontak 95 –96 membuka).

Perlengkapan lain dari *thermal* beban lebih ialah reset mekanis, fungsinya untuk mengembalikan kedudukan kontak 95-96 pada posisi semula (menghubung dalam keadaan normal). Setelah reset ditekan maka kontak 95 – 96 dengan kondisi semula membuka akibat beban lebih akan kembali menutup. Bagian lain dari *thermal* beban lebih ialah pengatur batas arus.



Gambar 3 TOR

4. Lampu Indikator

Lampu-lampu indikator merupakan bagian dari komponen sebagai lampu penanda. Lampu-lampu tersebut digunakan untuk berbagai keperluan misalnya untuk lampu indikator pada panel penunjuk fasa R, S dan T (merah, kuning, hijau).

Selain itu juga untuk lampu indikator kerja sebuah sistem kontrol misalnya lampu merah untuk lampu *power*, lampu kuning untuk *over load* (beban lebih), dan lampu hijau untuk lampu kerja.



Gambar 4 Lampu indikator

5. *Motor Circuit Breaker*

Motor Circuit Breaker merupakan pengaman motor listrik beserta rangkaiannya dari gangguan akibat adanya hubung pendek (*short circuit*). Apabila tidak ada *Motor Circuit Breaker* maka dapat menggunakan *Miniatur Circuit Breaker (MCB)* baik untuk keperluan sumber 1 fasa atau 3 fasa.



Gambar 5. *Motor Circuit Breaker*

Bagian dalam MCB sebenarnya lebih domain bersifat mekanis dengan fungsi switch mekanis dan kontak penghubung/pemutus arus listrik.

- 1) Penjelasaannya dari nomor-nomor dalam gambar adalah sebagai berikut :
Actuator Lever atau *toggle switch*, digunakan sebagai *Switch On-Off* dari MCB. Juga menunjukkan status dari MCB, apakah ON atau OFF.
- 2) *Switch* mekanis yang membuat kontak arus listrik bekerja.
- 3) Kontak arus listrik sebagai penyambung dan pemutus arus listrik.
- 4) Terminal tempat koneksi kabel listrik dengan MCB.
- 5) *Bimetal*, yang berfungsi sebagai *thermal trip*.
- 6) Baut untuk kalibrasi yang memungkinkan pabrikan untuk mengatur secara presisi arus trip dari MCB setelah pabrikasi (MCB yang dijual dipasaran tidak memiliki fasilitas ini, karena tujuannya bukan untuk umum).
- 7) *Solenoid. Coil* atau lilitan yang berfungsi sebagai *magnetic trip* dan bekerja bila terjadi hubung singkat arus listrik.
- 8) Pemadam busur api jika terjadi percikan api saat terjadi pemutusan atau

pengaliran kembali arus listrik.

6. Tombol Tekan

Galang (2012:1) pengertian tombol tekan adalah bentuk saklar yang sering digunakan dalam suatu rangkaian kontrol dan mempunyai fungsi sama dengan saklar pada umumnya, tetapi memiliki perbedaan dalam penguncian. Tombol tekan *Normally Open* (NO) dengan fungsi jika ditekan bekerja (ON) apabila dilepas akan kembali semula (OFF).

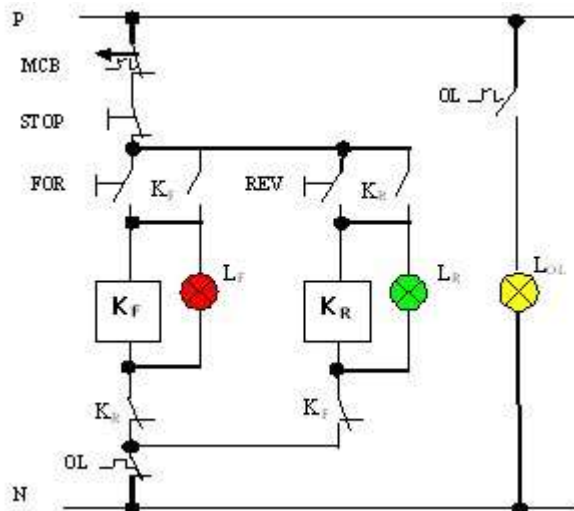


Gambar 6 Tombol tekan

2.2.2 Macam – Macam Rangkaian Pengendali Elektromagnetik

Pada mata pelajaran sistem pengendali elektromagnetik kelas XII di SMK Dr. Tjipto Semarang terdapat bermacam rangkain sistem pengendali elektromagnetik, antara lain:

1. Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*

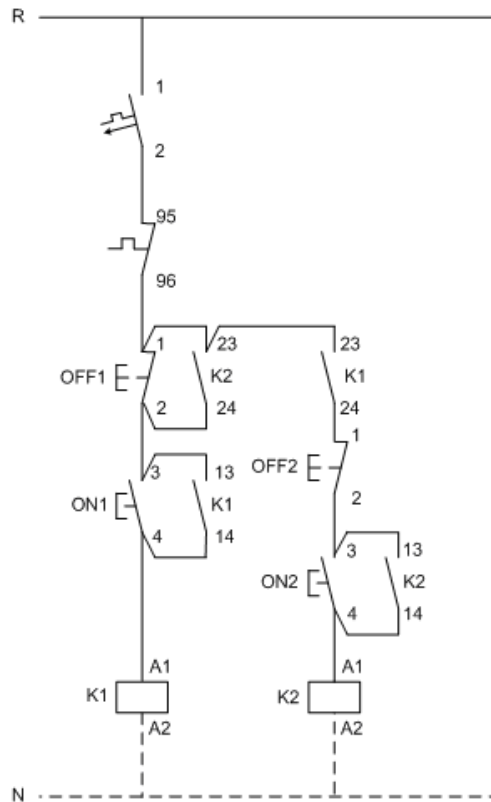


Gambar 7 Rangkain membalik arah putaran

Cara kerja pada rangkaian ini bila tombol ON 1 ditekan maka motor berputar kearah kanan dan apabila tombol ON 2 ditekan maka berputar kekiri. Tetapi untuk memutar balik arah putaran motor (ON 2), motor harus dimatikan dengan menekan tombol OFF dan menunggu motor berhenti berputar. Karena bila motor langsung dipaksa untuk langsung berbalik arah putaran bisa mengakibatkan kerusakan pada motor.

2. Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor* (MC)

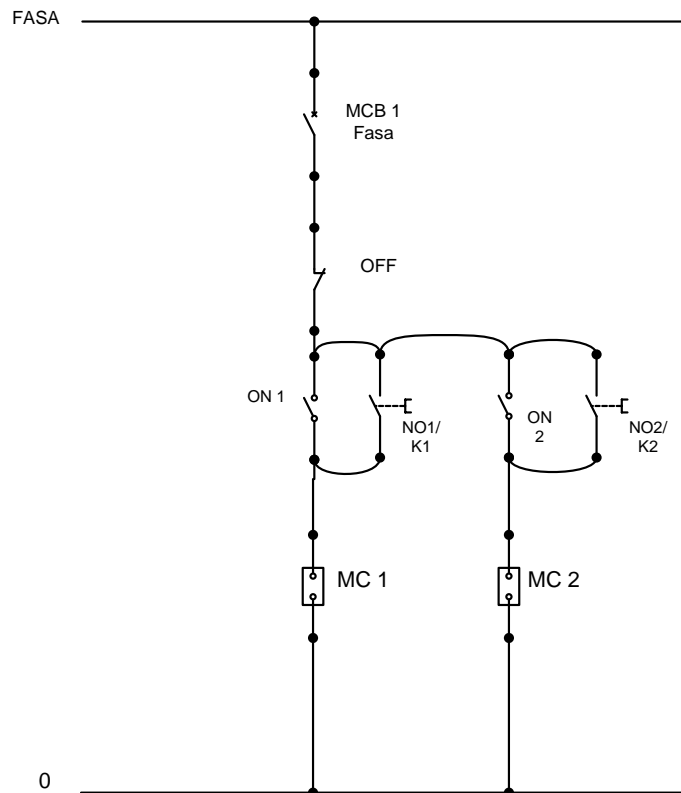
Cara kerja rangkain ini adalah untuk menjalankan sebuah motor harus menekan tombol ON secara berurutan dan juga menekan tombol OFF secara berurutan untuk mematikan motor tersebut. Maksud dari secara berurutan adalah harus menekan tombol ON 1 terlebih dahulu kemudian tombol ON 2 dan motor dapat berputar. Untuk mematikan motor harus terlebih dahulu menekan OFF 2 kemudian tombol OFF 1 dan motor akan berhenti.



Gambar 8. Rangkaian menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*

3. Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*

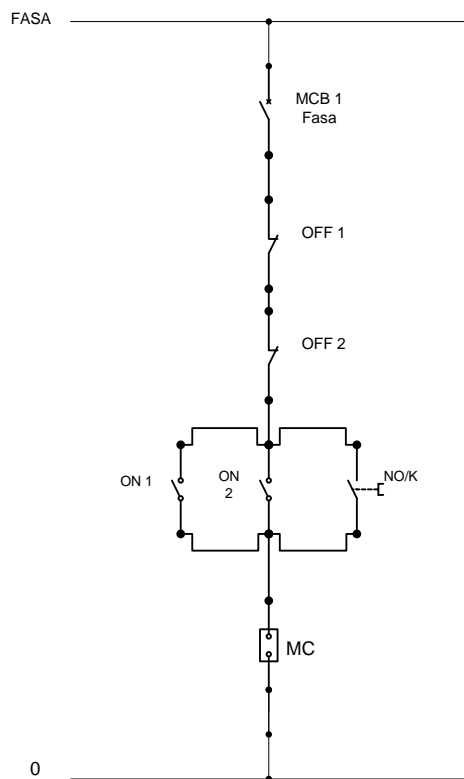
Menjalankan 2 buah motor secara bergantian adalah bila tombol ON 1 ditekan maka motor 1 akan berputar dan bila tombol ON 2 ditekan maka motor 2 akan berputar tetapi motor 1 akan berhenti berputar. Untuk memamatkannya cukup menekan tombol OFF.



Gambar 9. Rangkaian menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*

4. Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*

Menjalankan motor 3 fasa dari dua tempat membutuhkan tombol ON 2 dua buah dan tombol OFF 2 buah. Cara kerja rangkaian tersebut adalah bila tombol ON 1 pada tempat 1 ditekan maka motor akan berputar dan untuk mematikan motor tekan tombol OFF 1. Hal yang sama bila tombol ON 2 pada tempat 2 motor juga akan berputar dan untuk mematikan motor tekan tombol OFF 2. Motor juga dapat dimatikan dari OFF 2 meskipun motor telah dihidupkan dari ON 1, begitu juga sebaliknya untuk mematikan motor dari OFF 1 meskipun motor dihidupkan dari ON 2.



Gambar 10. Rangkaian menjalankan motor 3 fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*

2.3. Pembelajaran Kooperatif

Berikut ini dipaparkan pendapat para ahli tentang pembelajaran kooperatif yaitu hakikat pembelajaran kooperatif dan unsur-unsur pembelajaran kooperatif.

2.3.1 Hakikat Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah konsep yang lebih luas meliputi semua jenis kerja kelompok termasuk bentuk-bentuk yang lebih dipimpin guru atau diarahkan oleh guru. Secara umum pembelajaran kooperatif dianggap lebih diarahkan oleh guru, dimana guru menetapkan tugas dan pertanyaan-pertanyaan serta menyediakan bahan-bahan dan informasi yang dirancang untuk membantu peserta

didik menyelesaikan masalah yang dimaksud. Guru biasanya menetapkan bentuk ujian tertentu pada akhir tugas.

Menurut Medsker dan Holdsworth (dalam Fatirul 2008:8) pembelajaran kooperatif bergantung pada kelompok-kelompok kecil pembelajar. Meskipun isi dan petunjuk yang diberikan oleh pengajar mencirikan bagian dari pengajaran, namun pembelajaran kooperatif secara berhati-hati menggabungkan kelompok-kelompok kecil sehingga anggotanya dapat bekerja sama untuk memaksimalkan pembelajaran dirinya dan pembelajaran satu sama lainnya. Masing-masing anggota kelompok bertanggung jawab untuk mempelajari apa yang disajikan dan membantu teman anggotanya untuk belajar. Ketika kerjasama ini berlangsung, tim menciptakan atmosfer pencapaian, dan selanjutnya pembelajaran ditingkatkan.

Namun menurut Slavin (2010:4) pembelajaran kooperatif merujuk pada berbagai macam model pengajaran dimana para siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling membantu satu sama lainnya dalam mempelajari materi pelajaran. Ada banyak alasan yang membuat pembelajaran kooperatif memasuki jalur utama pendidikan, salah satunya adalah untuk meningkatkan pencapaian prestasi para siswa dan juga akibat-akibat positif lainnya yang dapat mengembangkan hubungan antarkelompok, penerimaan terhadap teman sekelas yang lemah dalam bidang akademik, serta meningkatkan rasa harga diri. Alasan lain adalah tumbuhnya kesadaran bahwa para siswa perlu belajar untuk berpikir, menyelesaikan masalah, mengintegrasikan serta mengaplikasikan kemampuan dan pengetahuan mereka, dan juga untuk mengetahui bahwa pembelajaran

kooperatif merupakan sarana yang sangat baik untuk mencapai hal-hal semacam itu.

Sementara itu, Lie (dalam Suprijono 2010:56) menjelaskan bahwa model pembelajaran ini didasarkan pada falsafat *homo homini socius* yang menekankan bahwa manusia adalah makhluk sosial. Interaksi sosial adalah kunci dari semua kehidupan sosial. Tanpa interaksi sosial, tidak mungkin ada kehidupan bersama. Dengan kata lain, kerja sama merupakan kebutuhan yang sangat penting artinya bagi kelangsungan hidup.

Chaplin (dalam Suprijono 2010:56) juga menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif adalah arti penting belajar kelompok. Chaplin juga mengemukakan bahwa kelompok dapat terdiri atas dua orang saja, tetapi juga dapat terdiri atas banyak orang. Anggota kelompok juga tidak harus berinteraksi secara langsung atau *face to face*.

Kelompok bukanlah semata-mata sekumpulan orang. Kumpulan disebut kelompok apabila ada interaksi, mempunyai tujuan, berstruktur, dan *groupness*. Interaksi adalah saling mempengaruhi individu satu dengan individu lain. Interaksi dapat berlangsung secara fisik, non-verbal, emosional dan sebagainya. Tujuan dalam kelompok dapat bersifat intrinsik dan ekstrinsik. Struktur dalam kelompok menunjukkan bahwa dalam kelompok ada peran. Peran dari tiap-tiap anggota kelompok berkaitan dengan posisi maupun kemampuan individu masing-masing. *Groupness* menunjukkan bahwa kelompok merupakan suatu kesatuan. Kelompok bukanlah semata-mata kumpulan orang yang saling berdekatan, namun suatu kesatuan yang bulat diantara anggotanya.

Suprijono (2010:61) juga mengemukakan bahwa pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai hasil belajar berupa prestasi akademik, toleransi, menerima keragaman, dan pengembangan keterampilan sosial. Untuk mencapai hasil belajar, model pembelajaran kooperatif menuntut kerjasama dan interdependensi peserta didik dalam struktur tugas, struktur tujuan, dan struktur *reward*nya. Struktur tugas berhubungan bagaimana tugas terorganisir. Struktur tujuan dan *reward* mengacu pada derajat kerja sama atau kompetisi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan maupun *reward*.

Davidson (dalam Huda 2011:30) mendefinisikan pembelajaran kooperatif merupakan suatu konsep yang sebenarnya sudah ada sejak dulu dalam kehidupan sehari-hari. Konsep ini memang dikenal sangat penting untuk meningkatkan kinerja kelompok, organisasi, dan perkumpulan manusia.

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran berbasis sosial yang menggunakan model pengajaran dengan cara siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling membantu satu sama lainnya dalam mempelajari materi pelajaran.

2.3.2 Unsur-unsur Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif tidak merancang pengajaran seperti cara kompetitif atau individualistis dalam pelaksanaannya. Ketika pembelajaran berlangsung dalam sebuah lingkungan belajar yang kompetitif, maka para partisipan cenderung bekerja dengan partisipan lainnya untuk mendapatkan sebuah tujuan yang mereka rasakan hanya bisa didapatkan oleh sejumlah kecil partisipan. Menurut Roger dan Johnson (dalam Suprijono 2010:58),

komponen-komponen penting dari pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut.

1) Saling ketergantungan positif

Unsur ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran kooperatif ada dua pertanggungjawaban kelompok. Pertama, mempelajari bahan yang ditugaskan kepada kelompok. Kedua, menjamin semua anggota kelompok secara individu mempelajari bahan yang ditugaskan.

Beberapa cara membangun saling ketergantungan positif yaitu (1) menumbuhkan perasaan peserta didik bahwa dirinya terintegrasi dalam kelompok, pencapaian tujuan terjadi jika semua anggota kelompok mencapai tujuan, (2) mengusahakan agar semua anggota kelompok mendapatkan penghargaan yang sama jika kelompok mereka berhasil mencapai tujuan, (3) mengatur sedemikian rupa setiap peserta didik dalam kelompok hanya mendapatkan sebagian dari keseluruhan tugas kelompok, (4) setiap peserta didik ditugasi dengan tugas atau peran yang saling mendukung, saling berhubungan, saling berkaitan, dan saling terikat dengan peserta didik lain dalam kelompok.

2) Tanggung jawab perseorangan atau individual

Pertanggungjawaban ini muncul jika dilakukan pengukuran terhadap keberhasilan kelompok. Tujuan pembelajaran kooperatif adalah membentuk semua anggota kelompok menjadi pribadi yang kuat. Tanggung jawab perseorangan merupakan kunci untuk menjamin semua anggota yang diperkuat oleh kegiatan belajar bersama. Artinya, setelah mengikuti kelompok belajar

bersama, anggota kelompok harus dapat menyelesaikan tugas yang sama.

Beberapa cara menumbuhkan tanggung jawab perseorangan adalah (1) kelompok belajar jangan terlalu besar, (2) melakukan asesmen terhadap siswa, (3) memberi tugas pada siswa yang dipilih secara random untuk mempresentasikan hasil kelompoknya pada guru maupun seluruh peserta didik di depan kelas, (4) mengamati setiap kelompok dan mencatat frekuensi individu dalam membantu kelompok, (5) menugasi seorang peserta didik untuk berperan sebagai pemeriksa di kelompoknya, (6) menugasi peserta didik mengajar temannya.

3) Interaksi promotif

Interaksi promotif sangat penting dalam pembelajaran kooperatif karena dapat menghasilkan saling ketergantungan positif. Ciri-ciri interaksi promotif adalah (1) saling membantu secara efektif dan efisien, (2) saling memberi informasi dan saran yang diperlukan, (3) memproses informasi bersama secara lebih efektif dan efisien, (4) saling mengingatkan, (5) saling membantu dalam merumuskan dan mengembangkan argumentasi serta meningkatkan kemampuan wawasan terhadap masalah yang dihadapi, (6) saling percaya, (7) saling memotivasi untuk memperoleh keberhasilan bersama

4) Keterampilan sosial

Untuk mengkoordinasikan kegiatan peserta didik dalam pencapaian tujuan peserta didik harus saling mengenal dan mempercayai, mampu berkomunikasi secara akurat dan tidak ambisius, saling menerima dan saling

mendukung, mampu menyelesaikan konflik secara konstruktif.

5) Pemrosesan kelompok

Pemrosesan mengandung arti menilai. Melalui pemrosesan kelompok dapat diidentifikasi dari urutan atau tahapan kegiatan kelompok dan kegiatan dari anggota kelompok. Siapa di antara anggota kelompok yang sangat membantu dan siapa yang tidak membantu. Tujuan pemrosesan kelompok adalah meningkatkan efektivitas anggota dalam memberikan kontribusi terhadap kegiatan kolaboratif untuk mencapai tujuan kelompok.

Sementara menurut Ibrahim (dalam Yasa 2008:1) unsur-unsur dasar pembelajaran kooperatif yaitu 1) siswa dalam kelompok haruslah beranggapan bahwa mereka sehidup sepenanggungan bersama; 2) siswa bertanggung jawab atas segala sesuatu didalam kelompoknya; 3) siswa haruslah melihat bahwa semua anggota didalam kelompoknya memiliki tujuan yang sama; 4) siswa haruslah membagi tugas dan tanggung jawab yang sama di antara anggota kelompoknya; 5) siswa akan dikenakan evaluasi atau diberikan penghargaan yang juga akan dikenakan untuk semua anggota kelompok; 6) siswa berbagi kepemimpinan dan mereka membutuhkan keterampilan untuk belajar bersama selama proses belajarnya; dan 7) siswa akan diminta mempertanggungjawabkan secara individual materi yang ditangani dalam kelompok kooperatif.

Dari penjelasan diatas serta pendapat dari Roger dan Johnson dapat disimpulkan unsur-unsur pembelajaran kooperatif adalah saling ketergantungan positif, tanggung jawab perseorangan atau individual, interaksi promotif, keterampilan sosial, dan pemrosesan kelompok.

2.4 Model Investigasi Kelompok

Dalam buku *Cooperative Learning*, Slavin (2010:24) menjelaskan investigasi kelompok dikembangkan oleh Shlomo dan Sharan di Universitas Tel-Aviv merupakan perencanaan pengaturan kelas yang umum di mana para siswa bekerja dalam kelompok kecil menggunakan pertanyaan kooperatif, diskusi kelompok, serta perencanaan, dan proyek kooperatif. Dalam model ini, para siswa dibebaskan membentuk kelompoknya sendiri yang terdiri atas dua sampai enam orang anggota. Kelompok ini kemudian memilih topik-topik dari unit yang telah dipelajari oleh seluruh kelas, membagi topik-topik ini menjadi tugas-tugas pribadi dan melakukan kegiatan yang diperlukan untuk mempersiapkan laporan kelompok. Tiap kelompok lalu mempresentasikan penemuan mereka di hadapan seluruh teman sekelas.

Menurut Slavin (2010:214-218) sebuah model investigasi kooperatif dari pembelajaran di kelas diperoleh dari premis baik domain sosial maupun intelektual proses pembelajaran sekolah melibatkan nilai-nilai yang didukungnya. Investigasi kelompok tidak dapat diimplementasikan dalam lingkungan pendidikan yang tidak mendukung dialog interpersonal atau yang tidak memerhatikan dimensi rasa sosial dari pembelajaran di dalam kelas. Komunikasi dan interaksi kooperatif di antara sesama teman sekelas dan sikap-sikap kooperatif bisa terus bertahan. Aspek rasa sosial dari kelompok, pertukaran intelektualnya, dan maksud dari subjek yang berkaitan dengannya dapat bertindak sebagai sumber-sumber penting maksud tersebut bagi usaha para siswa untuk belajar.

Komponen utama dalam investigasi kelompok adalah menguasai kemampuan kelompok, perencanaan kooperatif, dan peran guru.

1) Menguasai kemampuan kelompok

Guru dan siswa melaksanakan sejumlah kegiatan akademik dan nonakademik yang dapat membangun norma-norma perilaku kooperatif yang sesuai di dalam kelas. Sesuai dengan namanya, investigasi kelompok sesuai untuk proyek-proyek studi terintegrasi yang berhubungan dengan hal-hal semacam penguasaan, analisis, dan mensistesisikan informasi sehubungan dengan upaya menyelesaikan masalah yang bersifat multi aspek.

Sebagai bagian dari investigasi, para siswa mencari informasi dari berbagai sumber baik di dalam maupun di luar kelas. Sumber-sumber seperti buku dan institusi menawarkan sederetan gagasan, opini, data, solusi, ataupun posisi yang berkaitan dengan masalah yang sedang dipelajari. Para siswa selanjutnya mengevaluasi dan mensistesisikan informasi yang disumbangkan oleh tiap anggota kelompok agar dapat menghasilkan buah karya kelompok.

2) Perencanaan kooperatif

Dalam investigasi kelompok penting adanya perencanaan kooperatif siswa atas apa yang dituntut dari mereka. Anggota kelompok mengambil bagian dalam merencanakan berbagai dimensi dan tuntutan dari proyek mereka. Mereka bersama-sama menentukan apa yang mereka ingin investigasikan sehubungan dengan upaya mereka untuk menyelesaikan masalah yang mereka hadapi, sumber apa yang mereka butuhkan, siapa yang akan melakukan apa, dan bagaimana mereka akan menampilkan proyek mereka yang sudah selesai di

depan kelas. Biasanya ada pembagian tugas dalam kelompok yang mendorong tumbuhnya interdependensi yang bersifat positif di antara anggota kelompok.

Kemampuan perencanaan kooperatif harus diperkenalkan secara bertahap kedalam kelas dan dilatih dalam berbagai situasi sebelum kelas tersebut melaksanakan proyek investigasi berskala penuh. Guru dapat memimpin diskusi seluruh kelas atau dengan kelompok-kelompok kecil untuk memunculkan gagasan-gagasan untuk menerapkan tiap aspek kegiatan kelas.

3) Peran guru

Dalam kelas yang melaksanakan proyek investigasi kelompok, guru bertindak sebagai narasumber dan fasilitator. Guru berkeliling diantara kelompok-kelompok yang ada, melihat bahwa mereka bisa mengelola tugasnya, dan membantu tiap kesulitan yang mereka hadapi dalam interaksi kelompok termasuk masalah dalam kinerja terhadap tugas-tugas khusus yang berkaitan dengan proyek pembelajaran.

Peran guru yang terpenting adalah guru harus membuat model kemampuan komunikasi dan sosial yang diharapkan para siswa. Ada banyak kesempatan bagi guru untuk memikirkan berbagai variasi kepemimpinan, seperti dalam diskusi dengan seluruh kelas atau kelompok-kelompok kecil. Dalam diskusi ini, guru membuat model-model dari berbagai kemampuan mendengarkan, membuat ungkapan, memberi reaksi yang tidak menghakimi, mendorong partisipasi, dan sebagainya. Diskusi ini dapat ditambahkan dan ditujukan pada penentuan tujuan pembelajaran jangka pendek dan sebagai sarana untuk meraihnya.

Sementara itu, menurut Suprijono (2010:93) pembelajaran dengan model investigasi kelompok dimulai dengan pembagian kelompok. Selanjutnya, guru beserta peserta didik memilih topik-topik tertentu dengan permasalahan-permasalahan yang dapat dikembangkan dari topik-topik itu. Sesudah topik beserta permasalahannya disepakati, peserta didik beserta guru menentukan model penelitian yang dikembangkan untuk memecahkan masalah. Setiap kelompok bekerja berdasarkan model investigasi yang telah mereka rumuskan. Aktivitas tersebut merupakan kegiatan sistemik keilmuan mulai dari mengumpulkan data, analisis data, sintesis, hingga menarik simpulan. Langkah berikutnya adalah presentasi hasil oleh masing-masing kelompok. Pada tahap ini diharapkan terjadi intersubjektif dan objektivitas pengetahuan yang telah dibangun oleh suatu kelompok. Berbagai perspektif diharapkan dapat dikembangkan oleh seluruh kelas atas hasil yang dipresentasikan oleh suatu kelompok. Diakhir pembelajaran dilakukan evaluasi yang memasukkan assesmen individual atau kelompok.

Narudin (2009:1) juga mengemukakan investigasi kelompok merupakan salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas siswa untuk mencari sendiri materi atau informasi pelajaran yang akan dipelajari melalui bahan-bahan yang tersedia, misalnya dari buku pelajaran atau siswa dapat mencari melalui internet. Siswa dilibatkan sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Tipe ini menuntut para siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses kelompok. Model investigasi kelompok dapat melatih siswa untuk menumbuhkan

kemampuan berfikir mandiri. Keterlibatan siswa secara aktif dapat terlihat mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran.

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan model investigasi kelompok salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada partisipasi dan aktivitas siswa untuk mencari sendiri materi atau informasi pelajaran yang akan dipelajari serta memerlukan komunikasi dan interaksi kooperatif di antara sesama teman sekelas. Komponen utama dalam investigasi kelompok adalah menguasai kemampuan kelompok, perencanaan kooperatif, dan peran guru.

Dalam investigasi kelompok, para siswa bekerja melalui enam tahap yaitu mengidentifikasi topik berita dan mengatur siswa ke dalam kelompok, merencanakan tugas yang akan dipelajari, melaksanakan investigasi, menyiapkan laporan akhir, mempresentasikan laporan akhir, dan evaluasi. Penjelasan selengkapnya akan dipaparkan berikut ini.

- 1) Mengidentifikasi topik berita dan mengatur siswa ke dalam kelompok
 - (1) Para siswa meneliti beberapa sumber, mengusulkan sejumlah topik berita, dan mengkategorikan saran-saran tentang topik-topik yang akan dipilih
 - (2) Para siswa bergabung dengan kelompoknya untuk mempelajari topik berita yang telah mereka pilih
 - (3) Komposisi kelompok didasarkan pada ketertarikan siswa dan harus bersifat heterogen
 - (4) Guru membantu dalam pengumpulan informasi dan memfasilitasi pengaturan kelompok

2) Merencanakan tugas yang akan dipelajari

Setelah mengikuti kelompok-kelompok penelitian mereka masing-masing, para siswa mengalihkan perhatian mereka pada subtopik berita yang mereka pilih. Pada tahap ini anggota kelompok menentukan aspek dari subtopik berita yang masing-masing akan mereka investigasi. Tiap kelompok harus memformulasikan sebuah masalah yang dapat diteliti, memutuskan bagaimana melaksanakannya, dan menentukan sumber-sumber mana yang akan dibutuhkan untuk melakukan investigasi tersebut.

3) Melaksanakan investigasi

- (1) Para siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan membuat simpulan
- (2) Tiap anggota kelompok berkontribusi untuk usaha-usaha yang dilakukan kelompoknya
- (3) Para siswa saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi, dan mensistesis semua gagasan

4) Menyiapkan laporan akhir

- (1) Anggota kelompok menentukan pesan-pesan esensial dari proyek mereka
- (2) Anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan dan bagaimana mereka membuat presentasi mereka
- (3) Wakil-wakil kelompok membentuk sebuah panitia acara untuk mengkoordinasikan rencana-rencana presentasi

5) Mempresentasikan laporan akhir

- (1) Presentasi yang dibuat untuk seluruh kelas dalam berbagai macam bentuk

- (2) Bagian presentasi tersebut harus dapat melibatkan pendengarnya secara aktif
- (3) Para pendengar mengevaluasi kejelasan dan penampilan presentasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya oleh seluruh anggota kelas

6) Evaluasi

- (1) Para siswa saling memberikan umpan balik mengenai topik tersebut, mengenai tugas, yang telah mereka kerjakan, mengenai keefektifan pengalaman-pengalaman mereka
- (2) Guru dan siswa berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran siswa
- (3) Penilaian atas pembelajaran harus mengevaluasi pemikiran paling tinggi

2.4.1 Kelebihan dan Kelemahan Investigasi Kelompok

Kelebihan model investigasi kelompok adalah sebagai berikut ini :

- 1) Melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan, berpikir, dan bertindak kreatif
- 2) Melatih siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapi secara realitas, menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan
- 3) Dengan menggunakan model yang menarik bagi siswa maka akan lebih merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi
- 4) Siswa akan lebih terkesan dalam pembelajaran.

Kelemahan model investigasi kelompok adalah pengaturan kelas karena pada fase ketiga investigasi kelompok siswa diberikan kesempatan untuk menginvestigasi topik atau materi yang telah mereka dapat.

2.5 Kerangka Berpikir

Dalam investigasi kelompok, kelompok dijadikan sebagai sarana sosial dalam prosesnya. Rencana kelompok adalah satu model untuk mendorong keterlibatan maksimal para siswa. Komunikasi dan interaksi kooperatif diantara sesama teman sekelas akan mencapai hasil terbaik apabila dilakukan dalam kelompok kecil dimana pertukaran diantara teman sekelas dan sikap-sikap kooperatif bisa terus bertahan.

Dengan model investigasi kelompok, siswa akan dilibatkan penuh dalam proses merangkai sistem pengendali elektromagnetik dengan cara menginvestigasi suatu rangkaian, dengan begitu siswa akan lebih tertarik dan lebih aktif dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Selain itu, siswa akan lebih komunikatif dan berinteraksi kooperatif di antara sesama teman sekelas serta sikap-sikap kooperatif bisa terus bertahan.

Investigasi kelompok akan melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan, berpikir, dan bertindak kreatif pada materi sistem pengendali elektromagnetik, investigasi kelompok juga melatih siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapi secara realitas, menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan secara kelompok untuk merangkai sistem pengendali elektromagnetik sesuai dengan rangkaian yang telah dipilih. Dengan menggunakan model yang menarik bagi siswa maka akan lebih merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk

menyelesaikan masalah yang dihadapi selama proses investigasi dan juga siswa akan lebih terkesan dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Model ini sangat komunikatif dan efektif karena dalam pembelajaran terdapat interaksi antar siswa dan interaksi antara guru dengan siswa.

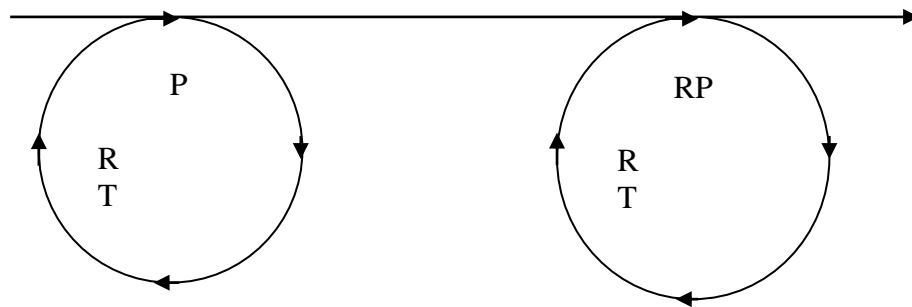
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk memperbaiki pelaksanaan pengajaran. Dengan PTK diharapkan kualitas pembelajaran menjadi lebih baik.

Secara singkat penelitian tindakan kelas adalah bentuk penelitian yang dilakukan secara kolaboratif dan partisipatif (Syamsuddin dan Vismaia 2007:228). Penelitian tindakan kelas dilakukan dalam bentuk proses pengkajian yang terdiri atas empat tahap, yaitu (1) perencanaan, (2) tindakan (3) observasi, (4) refleksi. Keempat tahap tersebut dapat digambarkan dalam bagan berikut:



Bagan 1 Desain Penelitian

Keterangan :

P : Perencanaan

R : Refleksi

O : Observasi

T : Tindakan

RP : Revisi Perencanaan

Dalam penelitian tindakan kelas ini dilakukan melalui dua siklus. Adapun dua siklus tersebut sebagai berikut ini.

3.1.1 Prosedur Tindakan Kelas Siklus I

Pada tahap awal prosedur tindakan pada siklus I berupa perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Tindakan siklus I merupakan tindakan awal penelitian. Hasil siklus I akan digunakan sebagai referensi untuk melakukan tindakan pada siklus II. Dalam siklus I ini peneliti membuat program sebagai berikut ini.

3.1.1.1 Perencanaan

Tahap perencanaan ini berupa rencana kegiatan untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti dalam memecahkan masalah. Langkah ini merupakan upaya untuk memperbaiki kelemahan dalam proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik selama ini. Rencana kegiatan yang akan dilakukan adalah (1) menyusun rencana pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik, (2) membuat dan menyiapkan instrumen penelitian berupa lembar observasi, lembar soal, dan dokumentasi foto untuk memperoleh data nontes, dan (3) peneliti menyiapkan materi pembelajaran untuk menguji keterampilan siswa dalam sistem pengendali elektromagnetik, (4) menyusun soal untuk menguji pemahaman siswa berkenaan dengan materi yang diujikan, (5) melakukan kolaborasi dengan guru mata pelajaran untuk mengonsultasikan

rencana pengajaran dan berkolaborasi dengan rekan yang membantu dalam kegiatan dokumentasi.

Penyusunan rencana pembelajaran dilakukan oleh peneliti, kemudian peneliti berkonsultasi tentang rencana pembelajaran tersebut dengan guru mata pelajaran TITL SMK dr. Tjipto Semarang. Selain itu, peneliti menyiapkan soal yang akan diujikan melalui lembar tes beserta kriteria penilaiannya. Setelah menyiapkan alat tes dan nontes, peneliti berkoordinasi dengan guru mata pelajaran mengenai kegiatan pembelajaran.

3.1.1.2 Tindakan

Tindakan adalah perbuatan yang dilakukan oleh guru sebagai upaya perbaikan. Tindakan yang dilakukan oleh peneliti dalam meneliti proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik pada siklus I ini adalah sesuai dengan perencanaan yang telah disusun. Tindakan yang akan dilakukan peneliti secara garis besar adalah melaksanakan pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik berdasarkan materi yang sudah ditentukan dalam waktu satu kali pertemuan dengan penjelasan sebagai berikut ini.

Peneliti mengawali dengan memberikan apersepsi pada siswa dengan memberikan pertanyaan yang terkait dengan materi membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)* dan menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*. Kemudian guru memotivasi siswa untuk mencapai kompetensi yang diajarkan.

Setelah tahap awal dilaksanakan, guru dan siswa melaksanakan kegiatan inti pembelajaran. Tahap *eksplorasi* pada pembelajaran ini sebagai berikut, (1) siswa membuat 4 kelompok dengan jumlah 6-7 orang per kelompok, (2) siswa memperhatikan penjelasan dari guru tentang kedua materi tersebut, (3) siswa melakukan investigasi dari kedua materi yang telah dijelaskan dengan kelompoknya, (4) siswa melakukan praktik.

Kemudian tahap *elaborasi* yang meliputi, (5) setiap siswa melaporkan hasil praktikum, (6) siswa mengerjakan 20 soal yang diberikan guru, (7) guru memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan bimbingan bagi yang kesulitan.

Tahap *konfirmasi* yaitu (8) guru memberikan perbaikan dan penguatan terhadap pekerjaan siswa, dan (9) guru memberikan umpan balik untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai materi yang sudah dipelajari.

Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan akhir atau penutup. Pada tahap ini yang dilakukan guru dan siswa yaitu menyimpulkan pembelajaran yang telah diajarkan. Kemudian siswa menyampaikan kesan selama mengikuti pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Selanjutnya guru dan siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang sudah dilaksanakan.

3.1.1.3 Pengamatan atau observasi

Observasi atau pengamatan digunakan sebagai alat penilaian proses dalam kegiatan pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Observasi dilakukan melalui data nontes. Observasi data nontes untuk mengetahui perubahan perilaku dan proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik.

Selama penelitian, peneliti melakukan pengamatan terhadap kegiatan siswa ketika pembelajaran berlangsung. Melalui lembar observasi, peneliti mengamati tingkah laku siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Aspek-aspek yang dinilai adalah perilaku siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran. Selain menggunakan lembar observasi, peneliti juga melakukan dokumentasi foto selama pembelajaran berlangsung. Foto yang diambil berupa aktivitas-aktivitas yang dilakukan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Hasil foto ini digunakan sebagai gambaran siswa yang diabadikan selama proses pembelajaran berlangsung.

3.1.1.4 Refleksi

Setelah pelaksanaan tindakan, peneliti melaksanakan refleksi. Refleksi dilakukan dengan cara mengkaji, melihat, dan mempertimbangkan hasil atau dampak dari tindakan yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil refleksi ini, peneliti dapat melakukan revisi terhadap rencana selanjutnya atau rencana awal siklus II. Refleksi pada siklus I digunakan untuk mengubah strategi dan sebagai perbaikan pembelajaran pada siklus II.

Pada tahap ini, peneliti menganalisis hasil tes dan nontes (hasil observasi dan dokumentasi foto) yang telah dilakukan pada siklus I. Jika hasil tes tersebut belum memenuhi target nilai yang telah ditentukan, akan dilakukan tindakan siklus II dan masalah-masalah yang timbul pada siklus I akan dicarikan alternatif pemecahannya pada siklus II. Sedangkan kelebihan-kelebihan yang ada pada siklus I akan dipertahankan dan ditingkatkan.

Adapun target nilai ketuntasan belajar pada siklus I yang diterapkan peneliti setelah didiskusikan dengan guru kelas yang bersangkutan adalah rata-rata klasikal 70. Apabila siswa belum mencapai nilai ketuntasan belajaran sebesar 70, peneliti akan melakukan perbaikan pada siklus II.

3.1.2 Prosedur Tindakan Kelas Siklus II

Proses tindakan siklus II merupakan kelanjutan dari siklus I, terdiri atas empat tahap yaitu tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi.

3.1.2.1 Perencanaan

Tahap perencanaan ini berupa rencana kegiatan untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti dalam memecahkan masalah. Langkah ini merupakan upaya untuk memperbaiki kelemahan dalam proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik selama ini. Rencana kegiatan yang akan dilakukan adalah (1) menyusun rencana pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik, (2) membuat dan menyiapkan instrumen penelitian berupa lembar observasi, lembar soal, dan dokumentasi foto untuk memperoleh data nontes, dan (3) peneliti menyiapkan materi pembelajaran untuk menguji keterampilan siswa dalam sistem pengendali elektromagnetik, (4) menyusun pertanyaan untuk soal menguji pemahaman siswa berkenaan dengan materi yang diujikan, (5) melakukan kolaborasi dengan guru mata pelajaran untuk mengonsultasikan rencana pengajaran dan berkolaborasi dengan rekan yang membantu dalam kegiatan dokumentasi.

Penyusunan rencana pembelajaran dilakukan oleh peneliti, kemudian peneliti berkonsultasi tentang rencana pembelajaran tersebut dengan guru mata pelajaran TITL SMK dr. Tjipto Semarang. Selain itu, peneliti menyiapkan soal yang akan diujikan melalui lembar tes beserta kriteria penilaiannya. Setelah menyiapkan alat tes dan nontes, peneliti berkoordinasi dengan guru mata pelajaran mengenai kegiatan pembelajaran.

3.1.2.2 Tindakan

Tindakan adalah perbuatan yang dilakukan oleh guru sebagai upaya perbaikan. Tindakan yang dilakukan oleh peneliti dalam meneliti proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik pada siklus II ini adalah sesuai dengan perencanaan yang telah disusun. Tindakan yang akan dilakukan peneliti secara garis besar adalah melaksanakan pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik berdasarkan materi yang sudah ditentukan dalam waktu satu kali pertemuan dengan penjelasan sebagai berikut ini.

Pada siklus II adalah peneliti mengawali kegiatan dengan melakukan apersepsi pada siswa dengan memberikan pertanyaan yang terkait dengan materi menjalankan 2 buah motor secara bergantian menggunakan *Magnetic Contactor (MC)* dan menjalankan motor 3 fasa dari dua tempat menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*. Selanjutnya guru memotivasi siswa untuk mencapai kompetensi yang diajarkan.

Setelah itu, pada Tahap *eksplorasi* pada pembelajaran ini sebagai berikut, (1) siswa membuat 6-7 kelompok dengan jumlah 4-5 orang per kelompok, (2) siswa

memperhatikan penjelasan dari guru tentang kedua materi tersebut, (3) siswa melakukan investigasi dari kedua materi yang telah dijelaskan dengan kelompoknya, (4) siswa melakukan praktik.

Kemudian tahap *elaborasi* yang meliputi, (5) setiap siswa melaporkan hasil praktikum, (6) siswa mengerjakan 20 soal yang diberikan guru, (7) guru memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan bimbingan bagi yang kesulitan.

Tahap *konfirmasi* yaitu (8) guru memberikan perbaikan dan penguatan terhadap pekerjaan siswa, dan (9) guru memberikan umpan balik untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai materi yang sudah dipelajari.

Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan akhir atau penutup. Pada tahap ini yang dilakukan guru dan siswa yaitu menyimpulkan pembelajaran yang telah diajarkan. Kemudian siswa menyampaikan kesan selama mengikuti pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Selanjutnya guru dan siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang sudah dilaksanakan.

3.1.2.3 Pengamatan atau Observasi

Observasi atau pengamatan digunakan sebagai alat penilaian proses dalam kegiatan pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Observasi dilakukan melalui data nontes. Observasi data nontes untuk mengetahui perubahan perilaku dan proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik.

Selama penelitian, peneliti melakukan pengamatan terhadap kegiatan siswa ketika pembelajaran berlangsung. Melalui lembar observasi, peneliti mengamati tingkah laku siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Aspek-aspek yang dinilai adalah perilaku siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran. Selain menggunakan lembar observasi, peneliti juga melakukan dokumentasi foto selama pembelajaran berlangsung. Foto yang diambil berupa aktivitas-aktivitas yang dilakukan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Hasil foto ini digunakan sebagai gambaran siswa yang diabadikan selama proses pembelajaran berlangsung.

3.1.2.4 Refleksi

Refleksi pada siklus II ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar sistem pengendali elektromagnetik dan untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan perbaikan tindakan pada siklus I. Refleksi dilakukan dengan menganalisis hasil tes pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik dan hasil nontes yang dilakukan pada siklus II. Hasil nontes yang berupa observasi juga dianalisis untuk mengetahui perubahan tingkah laku siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.

3.2 Populasi dan Sampel

Pada bagian ini akan dibahas mengenai teknik pengambilan populasi dan sampel penelitian.

3.2.1 Populasi

Populasi adalah totalitas atau keseluruhan subjek penelitian. Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII SMK Dr. Tjipto Semarang tahun ajaran 2012/2013.

3.2.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII SMK Dr. Tjipto Semarang jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik tahun ajaran 2012/2013.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan model investigasi kelompok. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan nontes. Instrumen tes digunakan untuk mengungkapkan data tentang peningkatan pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik, sedangkan instrumen nontes digunakan untuk mengetahui perubahan perilaku siswa. Instrumen-instrumen tersebut dijelaskan sebagai berikut ini.

3.4.1 Instrumen Tes

Setelah proses pembelajaran selesai , kemudian diadakan tes, tes ini dilaksanakan untuk mengetahui pengetahuan dan kemampuan siswa tentang materi sistem pengendali elektromagnetik.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Tes Pilihan Ganda

No	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	No. Soal	Rentang Skor		Bobot	Jumlah Skor Maksimal
				0	1		
1.	Memahami data operasi sistem pengendali elektromagnetik	Magnetic Contactor (MC)	1,2,3,4			5	20
		Relai	5,6,7			5	15
		TOR	8, 9, 10, 11, 15			5	25
		Lampu indikator	12,13,14			5	15
5.	Mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik	Membalik putaran motor menggunakan <i>Magnetic Contactor (MC)</i>	16,18,20			5	15
		Menjalankan motor secara berurutan menggunakan <i>Magnetic Contactor (MC)</i>	17,19			5	10
Jumlah			20 soal				100

Melalui pedoman penilaian tersebut, peneliti dapat mengetahui hasil siswa dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik dengan menggunakan model investigasi kelompok.

**Tabel 2 Pedoman Penilaian Keterampilan Sistem Pengendali
elektromagnetik**

No.	Kategori	Nilai
1.	Kompeten	≥ 70
2.	Belum kompeten	< 70

Berdasarkan pedoman penilaian tersebut dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik kompeten dan belum kompeten. Siswa dikatakan mencapai kategori kompeten apabila memperoleh nilai rata-rata ≥ 70 dan kategori belum kompeten apabila memperoleh < 70 .

3.4.2 Instrumen Nontes

Instrumen nontes yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data kualitatif sebagai berikut ini.

3.4.2.1 Pedoman Observasi

Pedoman observasi ini digunakan untuk mengamati perilaku, sikap dan respon siswa pada saat pembelajaran berlangsung. Aspek yang diamati dalam penelitian ini meliputi, (1) siswa memperhatikan penjelasan guru dengan sungguh-sungguh, (2) siswa tidak mengganggu teman, (3) siswa aktif bertanya ketika mengalami kesulitan, (4) siswa tidak merasa kebingungan pada saat merangkai rangkaian, dan (5) siswa membuat laporan praktikum dengan sungguh-sungguh.

3.4.2.2 Dokumentasi Foto

Pengambilan foto juga dilakukan selama penelitian berlangsung. Foto yang diambil meliputi: (1) aktifitas siswa ketika menyimak penjelasan dari guru, (2) aktivitas siswa ketika melakukan investigasi kelompok, (3) aktivitas siswa saat melakukan praktik. Dokumentasi berupa foto dilakukan sebagai bukti visual kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes dan nontes. Teknik tes untuk memperoleh gambaran hasil pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik dengan menggunakan model investigasi kelompok, sedangkan teknik nontes yang digunakan adalah observasi dan dokumentasi foto.

3.5.1 Teknik Tes

Peneliti mengumpulkan data dengan mengadakan tes. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali pada siklus pertama dan siklus kedua. Hasil tes siklus I dianalisis. Dari analisis tersebut akan diketahui kelemahan yang dialami siswa, kemudian berdasarkan kelemahan tersebut, akan diberikan pembelajaran untuk memperbaikinya pada siklus II. Bentuk tes dan kriteria penilaian yang digunakan dalam siklus I dan siklus II sama namun berbeda materi yang diujikan.

3.5.2 Teknik Nontes

Teknik nontes yang digunakan adalah melalui observasi dan dokumentasi.

3.5.2.1 Observasi

Observasi digunakan untuk mengungkap data keaktifan siswa selama proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik menggunakan model investigasi kelompok. Observasi dilakukan dengan cara meminta bantuan seorang teman dan peneliti sendiri sambil melakukan pembelajaran.

3.5.2.2 Dokumentasi

Dokumentasi juga dilakukan selama penelitian berlangsung. Foto yang diambil berupa aktifitas-aktifitas siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik menggunakan model investigasi kelompok. Dokumentasi berupa foto dilakukan sebagai bukti visual kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah hasil kuantitatif dan kualitatif. Berikut dijelaskan paparan kedua teknik tersebut.

3.6.1 Teknik Analisis Data Kuantitatif

Teknik analisis data kuantitatif dipakai untuk menganalisis data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes pembelajaran sistem pengendali

elektromagnetik menggunakan model investigasi kelompok. Hasil tes dari masing-masing siklus tersebut kemudian dianalisis. Rumus yang digunakan untuk menghitung presentasi tiap interval sebagai berikut ini.

Persentase keterampilan siswa pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik :

$$NP = \frac{\sum f}{n} \times 100 \%$$

Keterangan:

NP : Nilai persentase kemampuan siswa

$\sum f$: jumlah frekuensi tiap interval

n : jumlah responden dalam satu kelas

Hasil perhitungan dari masing-masing siklus kemudian dibandingkan. Hasil ini akan memberikan gambaran mengenai persentase peningkatan hasil pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik.

3.6.2 Teknik Analisis Data Kualitatif

Teknik analisis data kualitatif digunakan untuk memberikan gambaran mengenai perubahan perilaku selama pengajaran menulis karangan narasi berdasarkan teks wawancara dengan teknik peta pikiran mengacu pada data nontes yang berupa observasi dan dokumentasi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil yang diperoleh, simpulan yang dapat diambil sebagai berikut.

1. Proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik dengan model investigasi kelompok dilakukan dalam 2 siklus sesuai dengan rencana pembelajaran. Dari hasil penelitian proses pembelajaran berjalan dengan baik dan mengalami peningkatan yang positif. Perubahan jumlah siswa pada tiap kelompok mempengaruhi sikap siswa pada proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik.
2. Penggunaan model investigasi kelompok dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa pada materi sistem pengendali elektromagnetik. Hal ini dapat dibuktikan dengan peningkatan hasil belajar siswa. Nilai rata-rata pada siklus I sebesar 71,40 dan pada siklus II meningkat menjadi 85,80.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan penelitian tersebut, maka saran yang diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

1. Guru mata pelajaran elektro hendaknya menggunakan model investigasi kelompok dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik. Model investigasi kelompok dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam materi

sistem pengendali elektromagnetik. Selain itu, model pembelajaran tersebut dapat merangsang minat dan semangat siswa dalam pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik.

2. Para peneliti yang menekuni bidang elektro kiranya dapat melakukan penelitian lanjutan mengenai sistem pengendali elektromagnetik. Para peneliti dapat menerapkan berbagai strategi, model, teknik, dan media berdasarkan pendekatan tertentu yang tepat untuk meningkatkan kemampuan siswa, khususnya pada materi sistem pengendali elektromagnetik. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat membantu guru untuk memecahkan masalah yang sering muncul dalam proses pembelajaran elektro di kelas sehingga berdampak positif bagi perkembangan pendidikan yang lebih berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatirul, Ahmad Noor. 2008. Cooperative Learning. *trimanjuniarso.files.wordpress.com/2008/02/c00perative-learning.pdf*. diunduh tanggal 28 Juli 2011.
- Galang. 2012. Teknik Listrik. <http://tbnopalgalang311.blogspot.com/>. Diunduh tanggal 27 Januari 2013 pukul 15.00.
- Haq, Multazam Nurul. 2011. Sistem Pengendalian Motor. http://kelistrikan-ipitek.blogspot.com/2011_08_01_archive.html. Diunduh tanggal 27 Januari 2013 pukul 15.00.
- Huda, Miftahul. 2011. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Jannah, Noor. 2005. “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Kompetensi dengan Pendekatan Konstektual pada Mata Pelajaran Keterampilan Elektronika Siswa SLTP Negeri 2 Kudus Tahun Ajaran 2004/2005”. *Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro*. Unnes
- Narudin, David. 2009. Strategi Pembelajaran Kooperatif Model Group Investigation. <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2009/06/20/strategi-pembelajaran-kooperatif-model-group-investigation/>. Diunduh tanggal 12 Desember 2011.
- Petruzella, Frank. 2001. *Elektronik Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Samijan. 2010. “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Keterampilan Elektronika Siswa SMAN 1 Kudus”. *Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro*. Unnes
- Slavin, Robert E. 2010. *Cooperative Learning*. Bandung: Nusa Media.
- Sugiyono. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yasa, Doantara. 2008. Model Pembelajaran Kooperatif. <http://ipotes.wordpress.com/2008/05/10/model-pembelajaran-kooperatif>. Diunduh tanggal 12 Desember 2011.

Lampiran 1

PEDOMAN OBSERVASI

Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan
Nama Sekolah : SMK Dr. Tjipto Semarang

No.	No responden	Sikap positif					Kategori
		1	2	3	4	5	
1	R-1						Sikap: 1. Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan sungguh-sungguh. 2. Siswa tidak mengganggu teman. 3. Siswa aktif bertanya ketika mengalami kesulitan. 4. Siswa tidak merasa kebingungan pada saat merangkai rangkaian. 5. Siswa membuat laporan praktikum dengan sungguh-sungguh Pengisian : √ : melakukan - : tidak melakukan
2	R-2						
3	R-3						
4	R-4						
5	R-5						
6	R-6						
7	R-7						
8	R-8						
9	R-9						
10	R-10						
11	R-11						
12	R-12						
13	R-13						
14	R-14						
15	R-15						
16	R-16						
17	R-17						
18	R-18						
19	R-19						
20	R-20						
21	R-21						
22	R-22						
23	R-23						
24	R-24						
25	R-25						
	Jumlah (%)						

Lampiran 2

PEDOMAN DOKUMENTASI FOTO

Aspek-aspek yang didokumentasikan meliputi aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh siswa bersama peneliti selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas-aktivitas tersebut adalah sebagai berikut.

1. Aktivitas siswa pada awal pembelajaran dan pada saat menerima penjelasan guru.
2. Aktivitas siswa pada saat melakukan proses pembelajaran sistem pengendali elektromagnetik menggunakan model investigasi kelompok
3. Aktivitas siswa pada saat merangkai rangkaian sistem pengendali elektromagnetik

Lampiran 3

HASIL OBSERVASI SIKLUS I

Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan

Nama Sekolah : SMK dr. Tjipto

No	No responden	Sikap					Kategori
		1	2	3	4	5	
1	R-1	√	√	-	√	√	Sikap: 1. Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan sungguh-sungguh. 2. Siswa tidak mengganggu teman. 3. Siswa aktif bertanya ketika mengalami kesulitan. 4. Siswa tidak merasa kebingungan pada saat merangkai rangkaian. 5. Siswa membuat laporan praktikum dengan sungguh-sungguh Pengisian : √ : melakukan - : tidak melakukan
2	R-2	-	-	√	√	-	
3	R-3	√	√	-	√	√	
4	R-4	√	√	√	-	√	
5	R-5	√	√	-	√	√	
6	R-6	√	√	√	√	√	
7	R-7	√	√	-	√	√	
8	R-8	√	√	√	-	√	
9	R-9	√	√	-	√	√	
10	R-10	√	√	-	√	√	
11	R-11	-	√	√	√	√	
12	R-12	√	√	√	√	√	
13	R-13	-	-	√	-	√	
14	R-14	√	√	√	√	-	
15	R-15	-	-	√	√	√	
16	R-16	√	√	-	√	√	
17	R-17	√	√	√	√	√	
18	R-18	-	-	√	-	√	
19	R-19	√	√	√	√	√	
20	R-20	√	√	-	√	√	
21	R-21	-	√	√	√	√	
22	R-22	√	√	√	√	√	
23	R-23	√	-	-	√	√	
24	R-24	√	√	√	√	√	
25	R-25	√	√	√	√	√	
	Jumlah (%)	76%	80%	64%	88%	92%	

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMK Dr.Tjipto Semarang
Mata pelajaran	: Kompetensi Kejuruan
Kelas/semester	: XI/1
Standar Kompetensi	: mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik
Kompetensi Dasar	: 12. 2 mengoperasikan sistem kendali elektromagnetik
Indikator	: Mampu mengoperasikan atau menjalankan rangkaian pengendali elektromagnetik
Alokasi Waktu	: 10 x 45 menit

A. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu mengoperasikan atau menjalankan rangkaian pengendali elektromagnetik

B. Materi Pokok

- a. Membalikkan putaran motor menggunakan *magnetic contactor* (MC)
- b. Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *magnetic contactor* (MC)
- c. Menjalankan dua buah motor secara bergantian dengan *magnetic contactor* (MC)
- d. Menjalankan motor 3 fasa dari dua tempat dengan *magnetic contactor* (MC)

C. Model Pembelajaran

1. Pendekatan : Kooperatif
2. Model : Investigasi Kelompok

D. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan pembelajaran	Model	Alokasi waktu	Karakter
Kegiatan awal 1. Siswa dikondisikan untuk siap mengikuti proses pembelajaran. 2. Guru bertanya jawab dengan siswa tentang tujuan dan manfaat yang akan diperoleh siswa setelah melaksanakan pembelajaran.	Tanya jawab Ceramah	10 menit	Aktif, disiplin Aktif
Kegiatan Inti a. Eksplorasi 1. Guru bertanya jawab dengan siswa tentang rangkaian pengendali elektromagnetik	Ceramah	70 menit	Aktif, disiplin

Elaborasi			
1. Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang rangkaian pengendali elektromagnetik	Apresiasi		Disiplin
2. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi membalikkan putaran motor menggunakan <i>magnetic contactor</i> (MC) dan menjalankan motor secara berurutan menggunakan <i>magnetic contactor</i> (MC)	Apresiasi		Disiplin
3. Siswa berkelompok 6-7 orang sesuai dengan keinginan siswa	Apresiasi		Aktif
4. Siswa diminta oleh guru memilih jenis rangkaian yang akan mereka rangkai	Inkuiri		Aktif, bekerja sama
5. Siswa berdiskusi mengenai rangkaian yang akan diinvestigasi dan menuliskan anggota kelompok dan rangkaian yang mereka pilih	Inkuiri		Bekerja sama
6. Siswa melakukan praktikum merangkai rangkaian yang telah mereka pilih dengan kelompok masing-masing	Inkuiri		Aktif, bekerja sama
7. Siswa membuat laporan hasil praktikum	Apresiasi		Disiplin

<p>b. Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanyakan kesulitan-kesulitan yang masih dialami siswa selama pembelajaran berlangsung. 2. Siswa diberi masukan untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut. 	<p>Tanya jawab</p> <p>Ceramah</p>		<p>Aktif</p> <p>Disiplin</p>
<p>Kegiatan akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama guru melakukan refleksi dan menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. 2. Siswa dimotivasi agar mempelajari tentang rangkaian sistem pengendali elektomagnetik yang lain dan mempersiapkan diri untuk kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. 	<p>Refleksi</p> <p>Ceramah</p>	<p>10 menit</p>	<p>Aktif, disiplin</p> <p>Disiplin</p>

Pertemuan 2

Kegiatan pembelajaran	Model	Alokasi waktu	Karakter
<p>Kegiatan awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dikondisikan untuk siap mengikuti proses pembelajaran. 2. Guru bertanya jawab dengan siswa tentang tujuan dan manfaat yang akan diperoleh siswa setelah melaksanakan pembelajaran. 	<p>Tanya jawab</p> <p>Ceramah</p>	<p>10 menit</p>	<p>Aktif, disiplin</p> <p>Aktif</p>

<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p>1. Guru bertanya jawab dengan siswa tentang rangkaian pengendali elektromagnetik</p>	Ceramah	70 menit	Aktif, disiplin
<p>b. Elaborasi</p> <p>1. Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang rangkaian pengendali elektromagnetik</p> <p>2. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi menjalankan dua buah motor secara bergantian dengan <i>magnetic contactor</i> (MC) dan menjalankan motor 3 fasa dari dua tempat dengan <i>magnetic contactor</i> (MC)</p> <p>3. Siswa berkelompok 4-5 orang sesuai dengan keinginan siswa</p> <p>4. Siswa diminta oleh guru memilih jenis rangkaian yang akan mereka rangkai</p> <p>5. Siswa berdiskusi mengenai rangkaian yang akan diinvestigasi dan menuliskan anggota kelompok dan rangkaian yang mereka pilih</p> <p>6. Siswa melakukan praktikum merangkai rangkaian yang telah mereka pilih dengan kelompok masing-masing</p> <p>7. Siswa membuat laporan hasil</p>	Apresiasi		Disiplin
	Apresiasi		Disiplin
	Apresiasi		Aktif
	Inkuiri		Aktif, bekerja sama
	Inkuiri		Bekerja sama
	Inkuiri		Aktif, bekerja sama
	Apresiasi		Disiplin

praktikum			
Konfirmasi 1. Guru menanyakan kesulitan-kesulitan yang masih dialami siswa selama pembelajaran berlangsung. 2. Siswa diberi masukan untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut.	Tanya jawab Ceramah		Aktif Disiplin
Kegiatan akhir 1. Siswa bersama guru melakukan refleksi dan menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Refleksi	10 menit	Aktif, disiplin

E. Sumber pembelajaran

- 1) Buku pelajaran “Instalasi Motor – Motor Listrik Jilid 2”
- 2) Materi dari internet
- 3) Magnit kontaktor
- 4) Tombol tekan / macam saklar
- 5) Motor 1 fasa
- 6) Motor 3 fasa
- 7) MCB

Lampiran 5

HASIL OBSERVASI SIKLUS II

Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan
Nama Sekolah : SMK dr. Tjipto

No	No responden	Sikap					Kategori
		1	2	3	4	5	
1	R-1	√	√	√	√	√	Sikap : 1. Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan sungguh-sungguh. 2. Siswa tidak mengganggu teman. 3. Siswa aktif bertanya ketika mengalami kesulitan. 4. Siswa tidak merasa kebingungan pada saat merangkai rangkaian. 5. Siswa membuat laporan praktikum dengan sungguh-sungguh Pengisian : √ : melakukan - : tidak melakukan
2	R-2	√	√	√	√	√	
3	R-3	√	√	-	√	√	
4	R-4	√	√	√	√	√	
5	R-5	√	√	√	√	√	
6	R-6	√	√	√	√	√	
7	R-7	√	√	-	√	√	
8	R-8	√	√	√	√	√	
9	R-9	√	√	-	√	√	
10	R-10	√	√	-	√	√	
11	R-11	-	-	√	√	√	
12	R-12	√	√	√	√	√	
13	R-13	-	-	√	√	√	
14	R-14	√	√	√	√	√	
15	R-15	√	√	√	√	√	
16	R-16	√	√	-	√	√	
17	R-17	√	√	√	√	√	
18	R-18	√	√	√	-	√	
19	R-19	√	√	√	√	√	
20	R-20	√	√	√	√	√	
21	R-21	√	√	√	√	√	
22	R-22	√	√	√	√	√	
23	R-23	√	√	√	√	√	
24	R-24	√	√	√	√	√	
25	R-25	√	√	√	√	√	
	Jumlah (%)	92%	92%	80%	96%	100%	

Lampiran 6

SOAL SIKLUS 1

KD: Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*

Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*

Waktu: 60 menit

1. Alat yang digerakkan secara magnetis untuk menyambung atau membuka berulang-ulang rangkaian daya listrik adalah ...

- a. *Magnetic Contactor*
- b. Relai
- c. TOR
- d. Tombol Tekan
- e. MCB

2. Titik kontak ini sebelum bekerja dalam keadaan terbuka dan bila bekerja maka titik kontak akan menutup sehingga mengalirkan arus listrik. Titik kontak semacam ini banyak dipakai pada Push Botton untuk tombol *start* karena hanya akan menghubungkan kontak selama tombol ditekan. Titik kontak yang dimaksud adalah ...

- a. NC
- b. NB
- c. NO
- d. NY
- e. NF

3. Kontak ini dalam keadaan tertutup atau terhubung sehingga mengalirkan arus listrik. Apabila kontak ini ditekan atau bekerja, maka titik kontak akan terbuka sehingga arus akan terputus/terhenti. Titik kontak ini banyak dipakai dalam Push Botton untuk tombol *stop* karena kontakny akan membuka, jika tombol ditekan. Kontak yang dimaksud adalah...

- a. NC
- b. NB
- c. NO
- d. NY
- e. NF



4. Apa nama komponen diatas? ...

- a. Tombol Tekan
- b. Relai
- c. TOR
- d. *Magnetic Contactor*
- e. MCB

5.

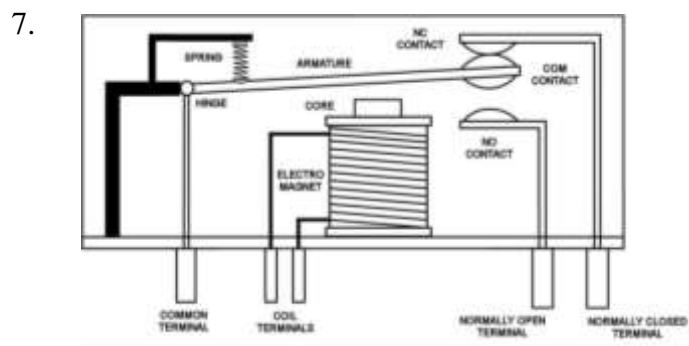


Apa nama komponen diatas? ...

- a. Tombol Tekan
- b. Relai
- c. TOR
- d. *Magnetic Contactor*
- e. MCB

6. Komponen yang menghubungkan rangkaian beban ON atau OFF dengan pemberian energi elektromagnetis, yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian adalah.....

- a. Tombol Tekan
- b. Relai
- c. TOR
- d. *Magnetic Contactor*
- e. MCB



Gambar diatas merupakan gambar dari komponen apa?

- a. Tombol Tekan
- b. MCB
- c. TOR
- d. *Magnetic Contactor*
- e. Relai

8. Alat pengaman motor, yaitu biasa digandeng dengan kontaktor adalah :

- a. *Magnetic Contactor*
- b. MCB
- c. Relai
- d. Tombol Tekan
- e. TOR

9. TOR adalah singkatan dari.....
- a. *Temperature Over load Relay*
 - b. *Thermal Over load Resist*
 - c. *Thermal Over Relay*
 - d. *Thermal Over load Relay*
 - e. *Thermal On load Relay*

10. TOR dihubungkan dengan kontaktor pada kontak utama sebelum ke beban (motor). Pada nomer berapa saja TOR dihubungkan?
- a. 1, 2, 4
 - b. 2, 4, 5
 - c. 2, 4, 6
 - d. 1, 2, 3
 - e. 1, 3, 5

11.



- Gambar diatas merupakan gambar dari komponen apa?
- a. Tombol Tekan
 - b. MCB
 - c. TOR
 - d. *Magnetic Contactor*
 - e. Relai

12. Lampu yang digunakan sebagai penanda pada saat melakukan praktek sistem pengendali elektromagnetik adalah....

- a. MCB
- b. TOR
- c. Relai
- d. Tombol Tekan
- e. Lampu indikator

13. Urutan yang tepat untuk lampu indikator R,S,T adalah :

- a. Kuning, Merah, Hijau
- b. Merah, Kuning, Hijau
- c. Hijau, Merah, Kuning
- d. Merah, Hijau, Kuning
- e. Kuning, Hijau, Merah

14. Urutan yang tepat untuk lampu indikator lampu power, lampu kuning, lampu hijau adalah:

- a. Kuning, Merah, Hijau
- b. Hijau, Merah, Kuning.
- c. Merah, Kuning, Hijau
- d. Merah, Hijau, Kuning
- e. Kuning, Hijau, Merah

15. Apa fungsi dari komponen bimetal?

- a. Thermal trip
- b. Tombol ON
- c. Tombol OFF
- d. indikator
- e. Sensor Level

16. Cara kerja pada rangkaian ini bila tombol ON 1 ditekan maka motor berputar kearah kanan dan apabila tombol ON 2 ditekan maka berputar. Cara kerja rangkaian apakah itu?

- a. Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- b. Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- c. Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- d. Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*

e. Menjalankan Motor 1 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*

17. Cara kerja rangkain ini adalah untuk menjalankan sebuah motor harus menekan tombol ON secara berurutan dan juga menekan tombol OFF secara berurutan untuk mematikan motor tersebut. Cara kerja rangkaian apakah itu?

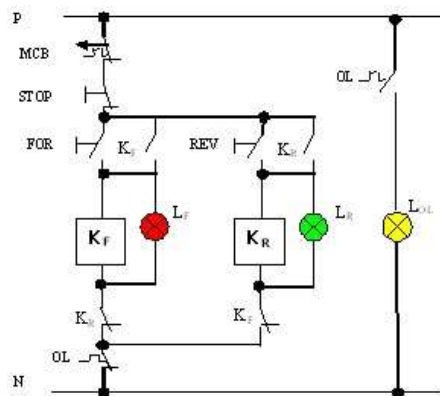
- a. Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- b. Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- c. Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- d. Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- e. Menjalankan Motor 1 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*

18. Ada berapa buah *Magnetic Contactor (MC)* dan tombol tekan pada rangkaian Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)* ?

- a. 2 MC dan 2 tombol tekan
- b. 2 MC dan 4 tombol tekan
- c. 1 MC dan 3 tombol tekan
- d. 2 MC dan 3 tombol tekan
- e. 2 MC dan 1 tombol tekan

19. Ada berapa buah *Magnetic Contactor (MC)* dan tombol tekan pada rangkaian Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*?

- a. 2 MC dan 2 tombol tekan
- b. 2 MC dan 4 tombol tekan
- c. 1 MC dan 3 tombol tekan
- d. 2 MC dan 3 tombol tekan
- e. 2 MC dan 1 tombol tekan



20. Gambar diatas adalah gambar dari rangkaian ...

- Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- Menjalankan Motor 1 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*

Lampiran 7

SOAL SIKLUS 2

KD: - Menjalankan 2 buah motor secara bergantian menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*.

- Menjalankan motor 3 fasa dari dua tempat menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*

Waktu: 60 menit

1. Alat yang digerakkan secara magnetis untuk menyambung atau membuka berulang-ulang rangkaian daya listrik adalah ...

- a. *Magnetic Contactor*
- b. Relai
- c. TOR
- d. Tombol Tekan
- e. MCB

2. Titik kontak ini sebelum bekerja dalam keadaan terbuka dan bila bekerja maka titik kontak akan menutup sehingga mengalirkan arus listrik. Titik kontak semacam ini banyak dipakai pada Push Botton untuk tombol *start* karena hanya akan menghubungkan kontak selama tombol ditekan. Titik kontak yang dimaksud adalah ...

- a. NC
- b. NB
- c. NO
- d. NY
- e. NF

3. Kontak ini dalam keadaan tertutup atau terhubung sehingga mengalirkan arus listrik. Apabila kontak ini ditekan atau bekerja, maka titik kontak akan terbuka sehingga arus akan terputus/terhenti. Titik kontak ini banyak dipakai dalam Push

Botton untuk tombol *stop* karena kontaknya akan membuka, jika tombol ditekan.

Kontak yang dimaksud adalah...

- a. NC
- b. NB
- c. NO
- d. NY
- e. NF



4. Apa nama komponen diatas? ...

- a. Tombol Tekan
- b. Relai
- c. TOR
- d. *Magnetic Contactor*
- e. MCB

5.



Apa nama komponen diatas? ...

- a. Tombol Tekan
- b. Relai
- c. TOR
- d. *Magnetic Contactor*

e. MCB

6. Komponen yang menghubungkan rangkaian beban ON atau OFF dengan pemberian energi elektromagnetis, yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian adalah.....

a. Tombol Tekan

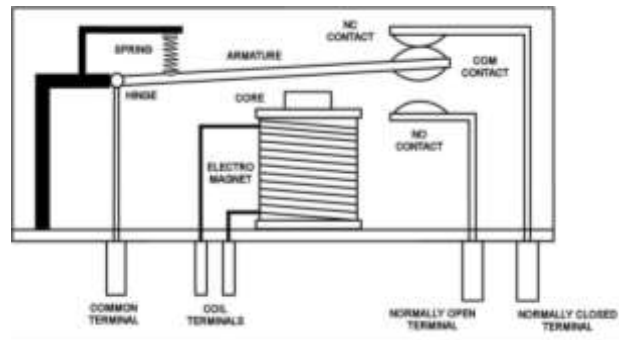
b. Relai

c. TOR

d. *Magnetic Contactor*

e. MCB

7.



Gambar diatas merupakan gambar dari komponen apa?

a. Tombol Tekan

b. MCB

c. TOR

d. *Magnetic Contactor*

e. Relai

8. Alat pengaman motor, yaitu biasa digandeng dengan kontaktor adalah :

a. *Magnetic Contactor*

b. MCB

c. Relai

d. Tombol Tekan

e. TOR

9. TOR adalah singkatan dari.....

- a. *Temperature Over load Relay*
- b. *Thermal Over load Resist*
- c. *Thermal Over Relay*
- d. *Thermal Over load Relay*
- e. *Thermal On load Relay*

10. TOR dihubungkan dengan kontaktor pada kontak utama sebelum ke beban (motor). Pada nomer berapa saja TOR dihubungkan?

- a. 1, 2, 4
- b. 2, 4, 5
- c. 2, 4, 6
- d. 1, 2, 3
- e. 1, 3, 5

11.



Gambar diatas merupakan gambar dari komponen apa?

- a. Tombol Tekan
- b. MCB
- c. TOR
- d. *Magnetic Contactor*
- e. Relai

12. Lampu yang digunakan sebagai penanda pada saat melakukan praktek sistem pengendali elektromagnetik adalah....

- a. MCB
- b. TOR
- c. Relai
- d. Tombol Tekan
- e. Lampu indikator

13. Urutan yang tepat untuk lampu indikator R,S,T adalah :

- a. Kuning, Merah, Hijau
- b. Merah, Kuning, Hijau
- c. Hijau, Merah, Kuning
- d. Merah, Hijau, Kuning
- e. Kuning, Hijau, Merah

14. Urutan yang tepat untuk lampu indikator lampu power, lampu kuning, lampu hijau adalah:

- a. Kuning, Merah, Hijau
- b. Hijau, Merah, Kuning.
- c. Merah, Kuning, Hijau
- d. Merah, Hijau, Kuning
- e. Kuning, Hijau, Merah

15. Apa fungsi dari komponen bimetal?

- a. Thermal trip
- b. Tombol ON
- c. Tombol OFF
- d. indikator
- e. Sensor Level

16. Cara kerja pada rangkaian ini bila tombol ON 1 ditekan maka motor 1 akan berputar dan bila tombol ON 2 ditekan maka motor 2 akan berputar tetapi motor 1 akan berhenti berputar. Untuk mematakannya cukup menekan tombol OFF. Cara kerja rangkaian apakah itu?

- a. Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- b. Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- c. Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- d. Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*

e. Menjalankan Motor 1 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*

17. Cara kerja rangkain ini adalah bila tombol ON 1 pada tempat 1 ditekan maka motor akan berputar dan untuk mematikan motor tekan tombol OFF 1. Hal yang sama bila tombol ON 2 pada tempat 2 motor juga akan berputar dan untuk mematikan motor tekan tombol OFF 2. Motor juga dapat dimatikan dari OFF 2 meskipun motor telah dihidupkan dari ON 1, begitu juga sebaliknya untuk mematikan motor dari OFF 1 meskipun motor dihidupkan dari ON 2. Cara kerja rangkaian apakah itu?

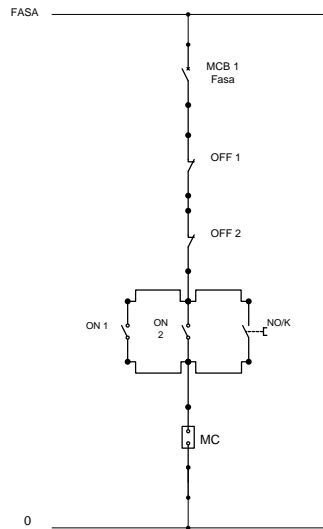
- a. Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- b. Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- c. Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- d. Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- e. Menjalankan Motor 1 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*

18. Ada berapa buah *Magnetic Contactor (MC)* dan tombol tekan pada rangkaian Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)* ?

- a. 2 MC dan 2 tombol tekan
- b. 2 MC dan 4 tombol tekan
- c. 1 MC dan 3 tombol tekan
- d. 2 MC dan 3 tombol tekan
- e. 2 MC dan 1 tombol tekan

19. Ada berapa buah *Magnetic Contactor (MC)* dan tombol tekan pada rangkaian Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*?

- a. 2 MC dan 2 tombol tekan
- b. 2 MC dan 4 tombol tekan
- c. 1 MC dan 3 tombol tekan
- d. 2 MC dan 3 tombol tekan
- e. 2 MC dan 1 tombol tekan



20. Gambar diatas adalah gambar dari rangkaian ...

- a. Menjalankan motor secara berurutan menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- b. Menjalankan 2 buah motor secara bergantian dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- c. Menjalankan Motor 3 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*
- d. Membalik putaran motor menggunakan *Magnetic Contactor (MC)*
- e. Menjalankan Motor 1 Fasa dari dua tempat dengan *Magnetic Contactor (MC)*



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor : 23 / FT-UNNES / 2013

Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2012/2013

- Menimbang : Bahwa untuk merencanakan mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. SK Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No. 162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No 4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pendidikan Teknik Elektro Tanggal 09 Januari 2013

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA

Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama : TATYANTORO ANDRASTO, S.T., M.T.
NIP : 196803161998031001
Pangkat/Golongan : III/c - Penata Tk. I
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T.
NIP : 196605051986022001
Pangkat/Golongan : III/c - Penata
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : AGUS LESTARI WIDODO
NIM : 5301409042
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Pendidikan Teknik Elektro
Topik : PENGARUH METODE INVESTIGASI KELOMPOK PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGENDALI ELEKTROMAGNETIK SMK Dr. TJPTO SEMARANG

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 23 Januari 2013



Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196802151981021001

- Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing
4. Peringatan



FM-03-AKD-26/Rev. 00



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E6 Lt 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 8508104
Laman: www.te.unnes.ac.id, surel:

No. : A95A/UM37-15/DT/2015
Lamp. :
Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Teknik UNNES untuk Jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut:

I. Susunan Panitia Ujian:

- a. Ketua : Drs. Suryono, M.T.
- b. Sekretaris : Drs. Agus Suryanto, M.T.
- c. Pembimbing Utama : TATYANTORO ANDRASTO, S.T., M.T.
- d. Pembimbing Pendamping : Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T.
- e. Penguji : Dra Dwi Purwanti, AhT, M.S.

II. Calon yang diuji:

Nama : AGUS LESTARI WIDODO
NIM/Jurusan/Program Studi : 5301409042/Teknik Elektro
/Pendidikan Teknik Elektro, S1
Judul Skripsi : PENGARUH METODE INVESTIGASI KELOMPOK PADA MATA
PELAJARAN SISTEM PENGENDALI ELEKTROMAGNETIK SMK
TJIPTO SEMARANG

II. Waktu dan Tempat Ujian:

Hari/Tanggal : Senin / 22 Juni 2015
Jam : 08:00:00
Tempat : E6 377
Pakaian :

Tembusan

- 1. Ketua Jurusan Teknik Elektro
- 2. Calon yang diuji

Semarang, 22 Juni 2015
Dekan,

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP.196602151991021001

5301409042