

Efektivitas Penggunaan Metode Inquiry Berbantuan Media
Robot KRPAI Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada
Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator
di SMK Negeri 2 Pengasih

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh:
YARDI NOFA
NIM: 10518241040

PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN METODE *INQUIRY* BERBANTUAN MEDIA ROBOT KRPAI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR DI SMK NEGERI 2 PENGASIH

Disusun oleh :

Yardi Nofa

NIM. 10518241040

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, Maret 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,

Disetujui
Dosen Pembimbing



Herlambang Sigit Pramono, M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001



Herlambang Sigit Pramono, M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yardi Nofa

NIM : 10518241040

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika - S1

Judul TAS : **Efektivitas Penggunaan Metode *Inquiry* Berbantuan Media Robot KRPAI Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih**

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. 

Yogyakarta, 20 Februari 2014

Yang menyatakan



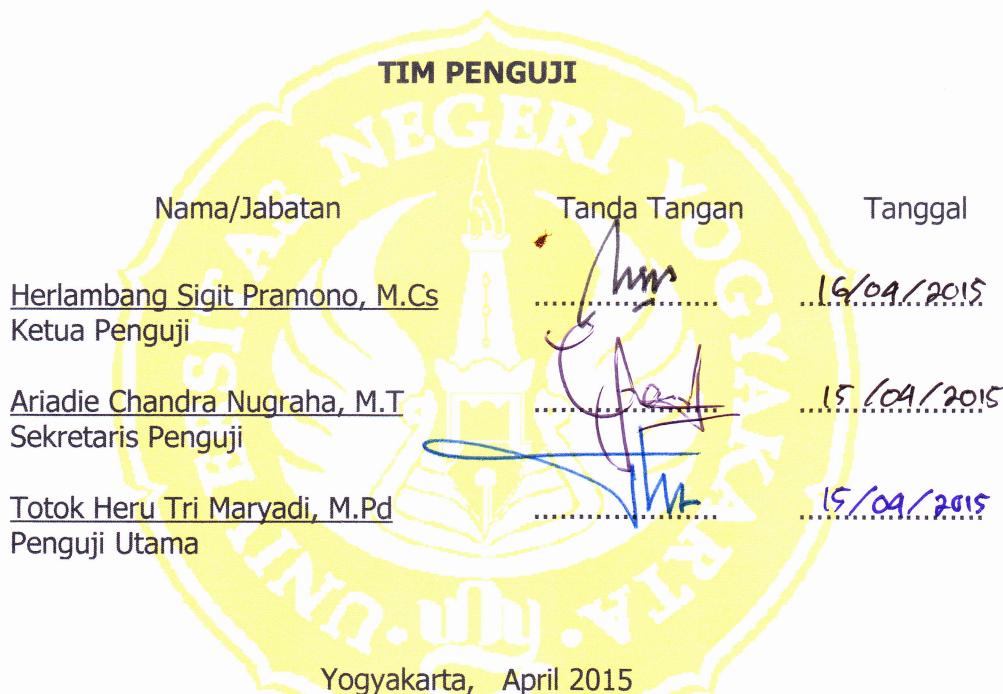
Yardi Nofa
NIM. 10518241040

HALAMAN PENGESAHAN
Tugas Akhir Skripsi

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN METODE *INQUIRY* BERBANTUAN MEDIA
ROBOT KRPAI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA
MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Disusun oleh:
Yardi Nofa
NIM 10518241040

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 27 Maret 2015.



MOTTO

**Terus berdoa dan berusaha pantang menyerah
jika menyerah gagalah semua.**

**“Try not to become a man of success,
but rather try to become a man of value.”**

(Albert Einstein)

HALAMAN PERSEMPAHAN

Karya ini dibuat atas motivasi doa dorongan

**Kedua orang tua di batam, yang selalu memotivasi untuk lebih sukses dan
cepat bapak dan bunda**

Kedua saudara kandung abang dan kakak dan kaka-kaka ipar

Kiki Wijayanti yang selalu berdoa dan memotivasi untuk cepat lulus s1

**Dosen elektro dan pembimbing-pembimbing robot yang banyak memberi
kesempatan untuk menambah wawasan dan mengembangkan diri**

Teman-teman kelas E yang sudah menghabiskan 7 semester bersama

P.T Mekatronika 2010

Teman-teman kos dan tim robot uny

Efektivitas Penggunaan Metode Inquiry Berbantuan Media Robot KRPAI Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih

Oleh:
Yardi Nofa
NIM. 10518241040

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) efektivitas pembelajaran inquiry berbantuan media Robot KRPAI ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional. (2) efektivitas pembelajaran inquiry berbantuan media Robot KRPAI ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek afektif dibandingkan pembelajaran konvensional (3) efektivitas pembelajaran inquiry berbantuan media Robot KRPAI ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen semu dengan desain penelitian nonequivalent control group design. Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Pengasih berjumlah 64 siswa. Kelas XI TELIN 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI TELIN 2 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan instrumen pilihan ganda untuk tes dan lembar observasi untuk nontes. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif dan uji-t.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media Robot KRPAI lebih efektif ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional, kenaikan rerata pretest ke posttest sebesar 16,47, sedangkan yang mengikuti pembelajaran konvensional mengalami kenaikan pretest ke posttest sebesar 6,54, hasil uji t $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,301 > 2,000$); (2) pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media Robot KRPAI lebih efektif ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek afektif dibandingkan pembelajaran konvensional, rerata poin afektif kelas eksperimen 79,96 sedangkan kelas kontrol sebesar 71,66 hasil uji t $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,862 > 2,000$); (3) pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media Robot KRPAI lebih efektif ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik dibandingkan pembelajaran konvensional, skor siswa kelas eksperimen 77,21, sedangkan kelas kontrol sebesar 70,99 hasil uji t $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,975 > 2,000$).

Kata kunci : sensor dan aktuator, inquiry, robot KRPAI.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan kepada penulis karena berkat, rahmat, hidayah, dan inayah-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Efektivitas Penggunaan Metode Inquiry Berbantuan Media Robot KRPAl Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih". Tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkennaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs., selaku dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, dan masukan kepada penulis.
2. Dr. Istanto Wahyu Djatmiko selaku dosen Pembimbing Akademik sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Ilmawan Mustaqim, M.T, Sigit Yatmono, M.T, Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT selaku validator instrumen dan Lilik Gunarta, S.T selaku guru pengampu mata pelajaran pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri sekaligus validator instrumen dalam penelitian ini atas waktu yang telah diberikan.
4. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Dra. Rr. Istiheri Nugraheni, M.Hum selaku Kepala SMK N 2 Pengasih yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Para guru dan staf SMK N 2 Pengasih yang telah memberikan bantuan dalam

pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.

8. Kedua orang tua dan kedua Saudara kandung yang banyak memberi bantuan dana, semangat dan motivasi.
9. Kiki Wijayanti yang telah banyak memberi motivasi dan semangat dalam hidup baik sekarang maupun nanti.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan dorongan dan motivasi.
11. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 20 Februari 2015
Penulis,

Yardi Nofa
NIM. 10518241040

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan masalah	5
D. Rumusan masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 9
A. Deskripsi Teori	9
1. Pendidikan Kejuruan	9
2. Media Pembelajaran	10
3. Pembelajaran di SMK	12
4. Pembelajaran inquiry	13
5. Hasil Belajar	15
6. Efektivitas Pembelajaran	20
7. Robot KRPAI	22
8. Mata Pelajaran Sensor	24
B. Penelitian Yang Relevan	25
C. Kerangka Berpikir	27
D. Hipotesis	29
 BAB III METODE PENELITIAN	 30
A. Desain dan Prosedur Penelitian	30
B. Waktu dan Tempat Penelitian	31
C. Subjek Penelitian	32

D. Metode Pengumpulan Data	32
E. Instrument Penelitian	33
1. Instrument Tes	33
2. Instrument Lembar Pengamatan	33
F. Validitas dan Realibilitas instrumen	34
1. Uji Validitas	34
2. Uji Reliabilitas	35
3. Uji Tingkat Kesukaran	36
4. Uji Daya Pembeda	36
G. Validitas Internal dan Validitas Eksternal	38
1. Validitas Internal	38
2. Validitas Eksternal	39
H. Teknik Analisis Data	40
1. Deskripsi Data	40
2. Uji Prasyarat	41
3. Uji Hipotesis	42
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Deskripsi Data	43
B. Pengujian Prasyarat Analisis	54
C. Pengujian Hipotesis	57
D. Pembahasan Hasil Penelitian	61
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan	69
B. Implikasi	70
C. Keterbatasan Penelitian	70
D. Saran	71
 DAFTAR PUSTAKA	73
 LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir	28
Gambar 2. Grafik Histogram Distribusi Data Pretest Kelas Kontrol	44
Gambar 3. Grafik Histogram Distribusi Data Pretest Kelas Eksperimen	45
Gambar 4. Grafik Histogram Data Posttest Kelas Kontrol	46
Gambar 5. Grafik Histogram Data Posttest Kelas Eksperimen	48
Gambar 6. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Afektif Kelas Kontrol	49
Gambar 7. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Afektif Kelas Eksperimen	50
Gambar 8. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol	52
Gambar 9. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen	53
Gambar 10. Diagram Batang Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Siswa Aspek Kognitif	63
Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Siswa Aspek Afektif	65
Gambar 12. Diagram Batang Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Siswa Aspek Psikomotorik	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Eksperimen nonequivalent	31
Tabel 2. Klasifikasi Daya Pembeda	37
Tabel 3. Kategorisasi Berdasar Distribusi Normal	41
Tabel 4. Data Pretest Kelas Kontrol	43
Tabel 5. Distribusi Kategori Nilai Pretest Kelas Kontrol	44
Tabel 6. Data Pretest Kelas Eksperimen	45
Tabel 7. Distribusi Kategori Nilai Pretest Kelas Eksperimen	45
Tabel 8. Data Posttest Kelas Kontrol	46
Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai Posttest Kelas Kontrol	47
Tabel 10. Data Posttest Kelas Eksperimen	47
Tabel 11. Distribusi Kategori Nilai Posttest Kelas Eksperimen	48
Tabel 12. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Kontrol	49
Tabel 13. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol	50
Tabel 14. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Eksperimen	50
Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen	51
Tabel 16. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol	51
Tabel 17. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol	52
Tabel 18. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen	53
Tabel 19. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen	54
Tabel 20. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Kognitif	55
Tabel 21. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Afektif	55
Tabel 22. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Psikomotorik	56
Tabel 23. Hasil Uji Homogenitas	56
Tabel 24. Hasil Uji-t Independen Pretest	58
Tabel 25. Hasil Uji-t Independen Posttest	58
Tabel 26. Hasil Pengujian Afektif Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen	59
Tabel 27. Hasil Pengujian Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Struktur Kurikulum dan Silabus	76
Lampiran 2. Expert Judgement	84
Lampiran 3. Kisi-kisi instrument	91
Lampiran 4. Instrumen	95
Lampiran 5. Uji coba instrumen	106
Lampiran 6. Data populasi	111
Lampiran 7. Analisis Deskriptif	113
Lampiran 8. Uji Persyaratan Analisis	114
Lampiran 9. Uji Hipotesis	123
Lampiran 10. RPP dan Labsheet	130
Lampiran 11. Data hasil belajar	180
Lampiran 12. Surat Ijin Penelitian	186
Lampiran 13. Surat Keterangan	190
Lampiran 14. Dokumentasi	194

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang merata di industri merupakan sebuah acuan yang harus diikuti semua kalangan tidak terkecuali Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK sebagai pendidikan menengah harus mampu mempersiapkan siswa agar dapat bersaing dan bekerja di dunia industri dengan bidang keahlian tertentu yang dipelajari siswa di SMK (undang-undang sistem pendidikan nasional no 20 tahun 2003 pasal 15). Setiap industri yang sudah menggunakan sistem otomasi dalam proses produksi di perusahaannya menjadi acuan bagi SMK khususnya bidang mekatronika atau elektronika industri untuk menambahkan mata pelajaran sensor di dalam mata pelajaran teknik.

Tujuan pencapaian siswa dalam proses pembelajaran adalah siswa diharapkan mampu berinteraksi dalam situasi pembelajaran di kelas untuk mencapai penguasaan materi dan penerapan ilmu pada bidang lain yang terkait. Lingkungan belajar haruslah efektif dalam melakukan proses pembelajaran, guru harus mampu membuat lingkungan belajar yang kondusif dan baik agar siswa mampu dan berminat dalam melakukan pembelajaran. Guru harus mengatur proses pembelajaran, tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, media pembelajaran, metodologi pembelajaran dan penilaian pembelajaran. Metode dan media pembelajaran merupakan hal penting dalam pembentukan lingkungan pembelajaran yang optimal.

Hasil pembelajaran tidak lepas dari proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru terhadap siswa. Dua hal yang penting dalam proses pembelajaran yaitu metode dan media pembelajaran. Pemilihan metode dan media pembelajaran yang tepat akan meningkatkan hasil belajar siswa dari beberapa aspek. Metode pembelajaran yang dipilih berpengaruh terhadap daya tarik dan keaktifan siswa untuk belajar. Metode pembelajaran yang dilakukan berdasarkan kurikulum yang digunakan yaitu pembelajaran yang mengedepankan pendekatan secara ilmiah. Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah umumnya menggunakan antara lain pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis inkuiri, pembelajaran berbasis proyek, dan discovery learning.

Proses pembelajaran dengan pendekatan secara ilmiah akan meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar seperti mencari konsep, prinsip, solusi untuk memecahkan permasalahan secara ilmiah. Banyak pendekatan ilmiah yang ada, sehingga pada penelitian ini menggunakan inquiry dalam pemilihan metode pembelajaran yang akan digunakan. Pembelajaran berbasis inquiry ini menekankan kegiatan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa dibuat aktif untuk menyelediki, mencari dan menemukan jawaban terhadap masalah yang ditemukan dalam pembelajaran, sehingga siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran yang terjadi. Materi yang akan disampaikan mempengaruhi metode pembelajaran inquiry yang akan dilakukan agar siswa terlibat secara aktif. Proses pembelajaran yang dilakukan menggunakan bantuan media pembelajaran.

Media pembelajaran dimasukkan dalam program pembelajaran, tujuannya agar siswa lebih mampu memahami pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran. Media pembelajaran haruslah dipertimbangkan dan diperhitungkan

Kelebihan dan kekurangannya dengan baik, sehingga media pembelajaran dapat digunakan secara optimal dalam proses belajar.

Sekolah atau lembaga pendidikan saat ini banyak menggunakan media pembelajaran baik dari tingkat dasar sampai perguruan tinggi. Tujuan dari media pembelajaran agar tercapai hasil pembelajaran yang baik dan efisien. Media pembelajaran yang dimaksud adalah alat atau sarana yang digunakan oleh pendidik agar dapat mengirim maksud atau pesan pembelajaran yang ada didalamnya. Kemampuan media haruslah berpengaruh kepada siswa seberapa jauhkah media tersebut dapat mengatasi permasalahan yang ada yang belum atau kurang optimalisasi dalam pembelajaran jika tanpa menggunakan media.

Penggunaan media pembelajaran yang banyak digunakan di sekolah kejuruan masih belum dapat mengatasi permasalahan yang ada dalam dunia industri. Putu Sudira (2006:4) "Tujuan Pendidikan Menengah Kejuruan tidak jelas dan ambivalen, sarat teori, praktek kejuruan 5% sampai dengan 20%. Subject matter approach bukan Competency based approach. Lebih cendrung pada pemilikan pengetahuan (knowing) dari pada penguasaan penggerjaan (doing)."

Teori diatas menunjukkan bahwa sekolah menengah kejuruan masih menekankan kemampuan teoritis dibandingkan praktikal. Siswa mampu secara teori tidak secara psikomotrik praktik yang dilakukan. Kekurangan tersebut ditambah lagi pengadaan media pendidikan yang ada terhambat oleh pendanaan biaya. Pengadaan media pembelajaran untuk praktik sangatlah mahal dibandingkan biaya yang dikeluarkan dalam pembelajaran teori.

Mengacu kepada peningkatan hasil atau kemampuan siswa dalam bidang praktik. Tuntutan dalam program studi baru sehingga media yang digunakan

adalah media yang memiliki unsur kemajuan teknologi baru yang mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Salah satu SMK yang mempunyai jurusan teknik elektronika industri adalah SMK Negeri 2 Pengasih.

Penambahan mata pelajaran sensor pada jurusan teknik elektronika industri yang ada tetapi media pembelajaran terkait bidang sensor masihlah kurang, sehingga penerapan ilmu yang ada kurang efektif untuk menuju dunia industri. Penerapan kemampuan menganalisa sensor yang digunakan dalam dunia industri yang terhubung dengan robot masihlah kurang dipahami oleh siswa.

Kemampuan guru yang berkompeten dalam mengajarkan mata pelajaran yang diajarkannya dalam bidang praktik haruslah pengajar yang ahli. Hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan peneliti sehingga didapat kesimpulan pengajar yang mengajar saat ini kurang berkompeten dalam bidangnya tersebut, sehingga berpengaruh kepada hasil dari pembelajaran yang ada. Pelajaran Sensor merupakan mata pelajaran baru dalam program studi teknik elektronika industri di SMK 2 Pengasih, sehingga guru kurang memahami atau berkompeten dalam mengajarkan mata pelajaran tersebut. Guru belum mempunyai bahan dan pengalaman untuk mengajar mata pelajaran sensor.

Berdasarkan penjelasan di atas peneliti bermaksud menggunakan media pembelajaran yang aplikatif terhadap dunia industri, sehingga peneliti tertarik mengadakan penelitian dengan judul "Efektivitas Penggunaan Metode Inquiry Berbantuan Media Robot KRPAI Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih"

B. Identifikasi Masalah

Masalah yang mempengaruhi pemahaman siswa dalam pembelajaran terkait robotika terutama bidang sensor-sensor yang digunakan pada robot. Hasil belajar juga dipengaruhi terhadap komunikasi penyampaian materi, media pembelajaran yang digunakan, strategi guru, metode-metode yang digunakan dalam pembelajaran. Permasalahan dalam judul penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Keterbatasan penggunaan media pembelajaran terkait bidang sensor pada robot yang kurang aplikatif yang digunakan oleh guru .
2. Strategi pembelajaran yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran.
3. Terlalu banyak teori yang diisi dalam proses pembelajaran padahal pembelajaran adalah bidang praktik.
4. Kemampuan pemahaman siswa terhadap sensor-sensor umum pada robot yang digunakan di industri saat memasuki dunia kerja.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang muncul, maka perlu adanya pembatasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahannya jelas. Penelitian ini dibatasi dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan metode pembelajaran Inquiry Based Learning dalam menerapkan strategi pembelajaran.
2. Media pembelajaran yang digunakan adalah Robot KRPAI.

3. Penilitian ini dilakukan untuk melihat hubungan antara strategi pembelajaran menggunakan metode inquiry dan media Robot KRPAI terhadap hasil belajar siswa.
4. Kompetensi dasar yang digunakan hanya penerapan jenis-jenis sensor dengan mengambil beberapa indikator yang ada dari silabus mata pelajaran Sensor dan Aktuator.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efektivitas hasil belajar pada aspek kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry dengan bantuan media pembelajaran Robot KRPAI dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih ?
2. Bagaimana efektivitas hasil belajar pada aspek afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry dengan bantuan media pembelajaran Robot KRPAI dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih?
3. Bagaimana efektivitas hasil belajar pada aspek psikomotorik siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry dengan bantuan media pembelajaran Robot KRPAI dengan hasil belajar siswa yang

mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah yang dipaparkan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui efektivitas hasil belajar pada aspek kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry dengan bantuan media pembelajaran Robot KRPAI dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih.
2. Mengetahui efektivitas hasil belajar pada aspek afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry dengan bantuan media pembelajaran Robot KRPAI dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih.
3. Mengetahui efektivitas hasil belajar pada aspek psikomotorik siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry dengan bantuan media pembelajaran Robot KRPAI dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat terutama:

1. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Sekolah

Dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk menggunakan media pembelajaran sensor robot KRPAI dalam proses belajar mengajar pada mata pelajaran sensor guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap penggunaan sensor pada robot.

b. Bagi Lembaga Terkait

Sebagai bahan pertimbangan untuk pembuatan kebijaksanaan - kebijaksanaan baru tentang pendidikan.

2. Manfaat Secara Teoritis

a. Pembaca

Menambah pengetahuan kepada pembaca mengenai bidang ilmu yang ditulis

b. Peneliti Berikutnya

Dapat dijadikan masukan bagi peneliti-peneliti lain yang melakukan penelitian serupa di masa yang akan datang.

c. Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan yang telah dimiliki peneliti dan mengaplikasikan dalam hal realistik terhadap ilmu yang telah didapat sampai saat ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pendidikan Kejuruan

Pendidikan kejuruan merupakan program pendidikan yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan, untuk menghasilkan siswa yang dapat bekerja di segala jenis pekerjaan berdasarkan kesesuaian kebutuhan masyarakat dan mempersiapkan siswa untuk menemukan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan para siswa menurut Thompson (Putu, 2012: 4-5). Siswa dibentuk agar menguasai bidang teori dan juga mempunyai skill/kemampuan lebih dibidang kejuruan yang ditempuh. Siswa harus siap memasuki dunia kerja khususnya industri saat lulus dari sekolah menengah kejuruan.

Pendidikan kejuruan berfungsi sebagai sebagai sekolah formal yang menghasil tenaga kerja ahli untuk bekerja. Berdasarkan UU Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 15 Pendidikan kejuruan menghasilkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja dan membekali peserta didik dengan kemampuan dalam suatu hal tertentu.

Pendidikan Menengah Kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruannya (Putu, 2006: 23). Pendidikan kejuruan mengutamakan pendidikan untuk keprofesionalan dalam hal tertentu sebagai bekal peserta didik untuk bekerja di dunia usaha dan dunia industri.

Pendidikan menengah kejuruan merupakan pendidikan pada jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan pada bidang tertentu, mempersiapkan siswa menjadi manusia yang produktif yang dapat langsung bekerja di bidangnya setelah melalui pendidikan dan mengembangkan diri (Kurikulum SMK, 2006: 1). Pendidikan kejuruan merupakan setingkat dengan sekolah menengah. SMK merupakan tingkatan akhir dalam pendidikan di indonesia. Lulusan dari SMK peserta didik dapat langsung bekerja maupun melanjutkan studi keperguruan tinggi. Pendidikan menengah kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan siswa untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya (Mohammad Ali, 2009: 308-309).

2. Media Pembelajaran

Media adalah segala sesuatu yang bisa digunakan untuk menyampaikan pesan agar dapat merangsang pikiran, perasaan, minat dan perhatian siswa untuk belajar (Arief S. Sadiman; 2010 :7). Heinich (Arsyad, 2006:4) mengemukakan istilah medium sebagai perantara antara pengirim dan penerima informasi. Media pembelajaran banyak bentuknya mulai dari bentuk langsung, konvensional maupun yang mengikuti teknologi saat ini biasanya berupa seperti media pembelajaran berbentuk video, games, aplikasi pc tablet, bentuk langsung dan banyak hal lain. Apabila semua hal tadi mengandung informasi yang bertujuan untuk melakukan pengajaran maka semua hal tersebut dikatakan media pembelajaran. Menurut Gerlach dan Ely (Arsyad, 2006:3) menyatakan media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang

membangun kondisi yang mampu membuat siswa memperoleh pengetahuan keterampilan atau sikap. Manusia dan lingkungan termasuk media dalam pembelajaran. Seperti gerakan badan mencontohkan sebuah pekerjaan untuk mengajarkan siswa melakukan praktik atau pergerakan yang terjadi dilingkungan seperti hujan, siang dan malam.

Manfaat dari penggunaan media pembelajaran semakin banyak dirasakan dan digunakan di dunia pendidikan agar meningkatkan hasil belajar dan dengan tujuan:

- a. Meningkatkan motivasi belajar dari peserta didik sehingga peserta didik berminat belajar.
- b. Materi yang disampaikan dengan media pendidikan lebih jelas dibandingkan sekedar teori saja dari pengajar atau guru.
- c. Siswa akan lebih menarik dengan media pendidikan tidak hanya berpusat mendengarkan guru
- d. Metode yang dilakukan akan lebih menarik dibandingkan komunikasi verbal yang searah dan berputar-putar saja, sehingga beraspek murid akan bosan.

Tujuan penggunaan media dapat disimpulkan penggunaan media diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pelajaran yang diajarkan sehingga kompetensi siswa dibidang tertentu dapat tercapai maksimal sebagaimana yang diharapkan. Penggunaan media hal-hal yang berupa abstrak dapat direalisasikan dengan penggunaan media yang ada sehingga alur berfikir peserta didik dapat dibantu dengan penggunaan media yang ada.

Penggunaan media dalam proses dalam pembelajaran tidak bisa dianggap mudah. Kesalahan pada pemilihan penggunaan media bisa berakibat terbalik dari

yang diharapkan. Pemilihan media pembelajaran haruslah dilakukan dengan menentukan jenis dan manfaat dari media pendidikan tersebut.

Memilih media pendidikan diusahakan memenuhi beberapa kriteria- kriteria seperti dalam hal berikut ini:

- a. Media pendidikan haruslah tepat dengan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan
- b. Mempunyai makna perwakilan dalam memenuhi penyampaian materi, sehingga media pendidikan dapat mewakili pesan yang akan disampaikan dengan penggunaan media pendidikan tersebut.
- c. Kemudahan dalam mengadakan media. Media yang digunakan haruslah mudah didapatkan atau diperoleh.
- d. Media yang digunakan tidaklah menghabiskan semua waktu dalam pembelajaran.
- e. Guru haruslah mampu menggunakan media yang dipilihnya dengan baik.

3. Pembelajaran di SMK

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007 :15) mendefinisikan pembelajaran berasal dari kata ajar yang berarti petunjuk supaya orang lain mengetahui, sedangkan pembelajaran berarti proses, cara atau perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Menurut Kimble dan Garmezy (Muhammad Thobroni & Arif Mustofa (2012 :18) pembelajaran adalah suatu perubahan prilaku yang merupakan hasil praktik tetap dan dilakukan berulang-ulang. Pembelajaran yang dilakukan akan mendapatkan perubahan dalam pengetahuan dan perilaku yang dilakukan untuk orang atau makhluk hidup.

Proses belajar-mengajar di SMK berbeda dengan tingkat sederajat lainnya seperti SMA/MA. Pembelajaran di SMK siswa diajari pelajaran praktikal sesuai dengan bidang kejurunya sehingga pembelajaran di SMK terbagi teori dan praktik. Proses dalam pembelajaran membutuhkan strategi agar proses dan hasil pembelajaran menjadi optimal. (Hamzah & Nurdin, 2013:6) mengatakan tidak semua strategi pembelajaran bisa digunakan dalam situasi dan kondisi yang berbeda sehingga pemilihan strategi pemejaran haruslah tepat. Prayitno (2009 :55) mengatakan proses pembelajaran ibarat mendorong atau mengangkut muatan materi agar sampai kepeserta didik untuk kepentingan peserta didik.

4. Pembelajaran Inquiry

Kegagalan dalam proses pembelajaran karena kurangnya keseriusan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran (Mulyana, 2010:13). Keberhasilan dalam proses pembelajaran memerlukan pemilihan yang tepat dalam melakukan pembelajaran. W. Gulo (2004:3) untuk melaksanakan suatu strategi pembelajaran diperlukan seperangkat metode pembelajaran. Metode adalah cara yang digunakan dan terpikir baik-baik untuk mencapai maksud dari pembelajaran. Mulyana (2010:13) menyatakan penggunaan metode yang akan digunakan dalam pembelajaran harus sesuai dengan materi.

Satu metode dengan pendekatan ilmiah ialah metode inquiry (inquiry). Secara harfiah inkuiri (inquiry) berarti pertanyaan, penyelidikan, atau pemeriksaan. Pembelajaran inquiry melibatkan siswa secara maksimal dalam melakukan pencarian dan penyelidikan secara sistematis, kritis, dan analogis

sehingga mereka dapat menemukan dan mengemukakan jawaban dengan percaya diri (W. Gulo, 2004: 84-85)

Proses pembelajaran Inkuiiri siswa harus mampu bertindak sebagai seorang ilmuwan, melakukan eksperimen, dan mampu melakukan mental berinkuiiri (Oemar Hamalik, 2008:219). Metode pembelajaran inquiry, siswa berperan sebagai peneliti sehingga siswa terlibat dalam proses belajar mengajar untuk mencari solusi atau menemukan prinsip-prinsip maupun konsep-konsep dari suatu permasalahan yang ada sesuai kaedah ilmiah. Branch dan Oberg (2004: 1) menyatakan: Metode inquiry yaitu peserta didik dapat berkembang dalam proses pembelajaran, mempunyai pemikiran-pemikiran baru. Siswa menyelidiki hal yang menarik bagi mereka. Guru hanya memberi langkah-langkah yang akan dilakukan dan siswa berusaha memecahkan masalah tersebut.

Metode pembelajaran inquiry dilakukan bertujuan agar peserta didik dapat berfikir secara ilmiah, sehingga dalam proses pembelajaran ini peserta didik lebih banyak belajar sendiri. Peserta didik dituntut untuk dapat mengembangkan kreatifitas dan kemampuannya dalam diri. Peserta didik merupakan subjek dalam proses pembelajaran. Peserta didik dan guru di dalam proses pembelajaran memiliki tingkatan hak yang hampir sama dalam mengungkapkan pendapat, sehingga peserta didik mempunyai kebebasan dalam mengungkapkan pendapat sehingga tidak hanya guru yang menjadi pusat dalam pembelajaran.

Peranan guru dalam pembelajaran dengan metode inquiry adalah sebagai pembimbing dan fasilitator. Tugas guru adalah memilih masalah yang perlu disampaikan kepada kelas untuk dipecahkan, bisa juga masalah yang akan dipelajari dipilih oleh siswa. Pemecahan masalah dalam proses pembelajaran, guru

merupakan pengarah agar peserta didik mampu mengarah kesimpulan yang tepat. Guru dapat membantu peserta didik dengan mengarah kepemecahan masalah bukan memberi penjelasan atau jawaban terhadap masalah yang sedang dihadapi peserta didik dalam proses pembelajaran yang berlangsung. Misalnya guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu siswa mengerti arah pemecahan suatu masalah, bukan kepada menjelaskan tentang apa yang harus dilakukan. Selain itu, David L Haury dalam artikelnya (1993) juga mengemukakan "Inquiry is the [set] of behaviors involved in the struggle of human beings for reasonable explanations of phenomena about which they are curious." So, inquiry involves activity and skills, but the focus is on the active search for knowledge or understanding to satisfy a curiosity." David L Haury mengemukakan bahwa inquiry dilakukan dengan cara membuat siswa atau orang memiliki rasa ingin tahu dan berusaha memecahkan masalah tersebut dengan melakukan pencarian dan menemukan hasil yang masuk akal.

5. Hasil Belajar

Proses pendidikan yang dijalani dihadapi dengan belajar. Proses belajar siswa mendapatkan ilmu pengetahuan baru yang belum pernah didapatinya. Proses pendidikan dikatakan berhasil apabila peserta didik atau siswa memahami hal-hal yang belum pernah didapatinya dan dapat menggunakan ilmu tersebut. Menurut Sugihartono, dkk (2007:74), belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Mimin Haryati (2007:15) mengatakan bahwa laporan penilaian dan hasil belajar meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik namun penekanan dalam setiap mata pelajaran selalu berbeda.

a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil dari proses pembelajaran dapat dikatakan sebagai prestasi belajar sebagai ukuran tingkat keberhasilan dalam pembelajaran. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005:895), prestasi diartikan sebagai "hasil yang telah dicapai (dari yang telah dilakukan, dikerjakan)".

Penilaian hasil belajar ada proses pemberian nilai terhadap hasil pekerjaan siswa sesuai dengan kriteria tertentu (Nana Sudjana, 2005:3). Hasil belajar menurut Bloom dalam (Nana Sudjana 2005 :22-23) adalah perubahan perilaku yang meliputi 3 ranah, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif meliputi tujuan-tujuan belajar yang berhubungan dengan memanggil kembali pengetahuan dan pengembangan kemampuan intelektual dan ketrampilan. Ranah afektif meliputi tujuan-tujuan belajar yang menjelaskan perubahan sikap, minat, nilai-nilai, dan pengembangan apresiasi serta penyesuaian. Ranah psikomotorik mencakup perubahan perilaku yang menunjukkan bahwa siswa telah mempelajari keterampilan manipulatif fisik tertentu.

Taksonomi Bloom menyatakan bahwa, tujuan belajar siswa diarahkan untuk mencapai ketiga ranah. Ketiga ranah tersebut adalah ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Ketiga ranah ini akan memperlihatkan tingkat keberhasilan siswa dalam menerima hasil pembelajaran dan ketercapaian penerimaan pembelajaran.

1. Ranah Kognitif

Penelitian ini akan menilai siswa lebih ke arah ranah kognitif. Ranah kognitif berisi tentang perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual, seperti pengetahuan, pengertian, dan keterampilan berpikir. Menurut Benjamin S. Bloom (1956: 18) ranah kognitif dibagi menjadi 6 tingkatan yang dijabarkan seperti berikut ini.

a) Pengetahuan (Knowledge)

Berisikan kemampuan untuk mengenali dan mengingat peristilahan, definisi, fakta-fakta, gagasan, pola, urutan, metodologi, prinsip dasar dan sebagainya.

b) Pemahaman (Comprehension)

Pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan untuk menangkap makna dan arti yang dari bahan yang dipelajari.

c) Aplikasi (Application)

Aplikasi atau penerapan diartikan sebagai kemampuan untuk menerapkan suatu kaidah atau metode bekerja pada suatu kasus atau masalah yang konkret dan baru.

d) Analisis (Analysis)

Analisis didefinisikan sebagai kemampuan untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian, sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik

e) Sintesis (Synthesis)

Sintesis diartikan sebagai kemampuan untuk membentuk suatu kesatuan atau pola baru.

f) Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi diartikan sebagai kemampuan untuk membentuk suatu pendapat mengenai sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggungjawaban pendapat itu, yang berdasarkan kriteria tertentu. Evaluasi dikenali dari kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, metodologi, dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.

2. Ranah Afektif

Krathwohl (Harun & Mansur, 2009:14) hampir semua tujuan dalam kognitif mempunyai komponen afektif. Peringkat ranah afektif menurut Krathwohl ada lima yaitu menerima, menanggapi, menghargai, mengorganisasi, dan karakterisasi. Kelima tingkatan ini harus dimiliki atau dipelajari dari tingkatan yang terendah sebelum melanjutkan ke tingkat yang lebih tinggi. Tingkatan pada ranah afektif mempunyai hal-hal berbeda disetiap tingkatan pada ranah afektif tersebut. Tingkat menerima (receiving) mempunyai implikasi suatu kesadaran, keinginan untuk mendengarkan. Tingkat memahami (responding) bertujuan untuk memberikan respon terhadap fenomena yang terjadi di lingkukangan sekitar, contohnya partisipasi aktif di kelas. Tingkat menghargai (valuing) berkaitan dengan nilai atau harga yang ditetapkan pada suatu objek, fenomena, atau sikap, contohnya peka terhadap keadaan sekitar atau individu. Tingkat mengorganisasi (organizing) berkaitan dengan pengaturan nilai dan menyelesaikan suatu permasalahan. Pada tingkat karakterisasi (characterization) berhubungan dengan konsistensi sikap dan perbuatan yang dilakukan oleh seseorang yang sejalan dengan nilai-nilai yang

dapat diterima, sehingga sikap dan perbuatan itu seakan-akan menjadi ciri-ciri perilakunya.

3. Ranah Psikomotorik

Ranah psikomotor ini berhubungan dengan kemampuan peserta didik dalam proses pembelajaran seperti keterampilan peserta didik tersebut. Ranah psikomotorik berhubungan dengan kemampuan gerak atau keterampilan seseorang dalam melakukan hal-hal yang berhubungan dengan pergerakan pada proses pembelajaran. Kemampuan psikomotorik adalah kemampuan yang dapat dipelajari. Pada diri siswa diajarkan untuk mengerti kompetensi-kompetensi dasar yang harus mereka kuasai. Penilaian ranah psikomotor terdapat beberapa teknik penilaian yang sering digunakan guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah teknik penilaian unjuk kerja. Teknik unjuk kerja merupakan proses penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan siswa dalam melakukan suatu hal (Mimin Haryati, 2007: 45). Penilaian unjuk kerja dapat dilakukan dengan menggunakan teknik pengamatan atau observasi terhadap berbagai aspek-aspek yang harus dicapai oleh siswa, instrumen yang digunakan dalam teknik unjuk kerja dapat berupa instrumen skala penilaian dan daftar cek.

Penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku individu yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Perubahan perilaku tersebut diperoleh setelah menyelesaikan program pembelajaran melalui interaksi dengan berbagai sumber belajar dan lingkungan belajar.

6. Efektivitas Pembelajaran

Pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila dalam proses pembelajaran dapat menambah wawasan baru dan membentuk kompetensi siswa serta dapat mengantarkan kehasil yang diingin dicapai secara optimal (Rusman (2012: 309). Dasar dalam penentuan keefektifan ditujukan untuk menjawab pertanyaan seberapa besar tujuan pembelajaran yang diinginkan telah dapat dicapai oleh siswa (Hamzah & Nurdin, 2013: 29). Terkait hal itu Mulyasa (2010: 174) mengungkapkan bahwa pembelajaran dikatakan efektif apabila dapat memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai atau mampu mengimplementasikan tujuan pembelajaran sehingga mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Melihat hal itu dapat dikatakan pembelajaran yang efektif adalah jika menambah pengetahuan dan kemampuan murid dalam membentuk kompetensi siswa dan mendapatkan hasil yang maksimal yang dicapai terhadap tujuan pembelajaran yang dilakukan.

Guru harus mampu membuat proses pembelajaran menjadi efektif yang dapat dilihat melalui hasil dari proses pembelajaran tersebut. Guru dapat mengupayakan keefektifan pembelajaran dengan mencoba strategi pembelajaran yang dilakukan baik menggunakan media dan metode yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Soemosasmito dalam Trianto (2012: 20) mengungkapkan suatu pembelajaran disebut efektif apabila memenuhi persyaratan keefektifan pengajaran, yaitu:

- a) presentasi waktu belajar siswa yang tinggi lakukan terhadap proses belajar mengajar.

- b) rata-rata antara siswa mempunyai perilaku untuk mengerjakan tugas.
- c) ketepatan antara kandungan materi yang diajar dengan kemampuan siswa diutamakan.
- d) mengembangkan kondisi belajar yang akrab dan positif, mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir (b) tanpa mengabaikan butir (d) .

Terdapat beberapa aspek pembelajaran yang diketahui untuk menentukan kefektifan pembelajaran. Aspek-aspek pembelajaran yang efektif menurut Daryanto (2010: 57), yaitu:

- a) peningkatan pengetahuan.
- b) peningkatan keterampilan.
- c) perubahan sikap.
- c) perubahan perilaku.
- d) peningkatan adaptasi.
- e) peningkatan partisipasi.
- f) kemampuan intergrasi.
- g) peningkatan interaksi kebudayaan.

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang efektif berhubungan dengan terlaksananya tugas, tercapainya tujuan serta adanya keterlibatan aktif dari siswa.

Keefektifan pembelajaran dalam penelitian ini dapat diketahui dengan adanya perbedaan hasil belajar antara kelas yang dilakukan penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas yang dibandingkan diberi perlakuan yang berbeda. Hasil yang didapat dari perbedaan pencapaian kompetensi belajar maka

dapat diketahui keefektifan yang ada. Hasil yang didapat dari kompetensi belajar kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol maka perlakuan tersebut dikatakan efektif.

7. Robot KRPAI (Kontes Robot Pemadam Api Indonesia)

Robot adalah gabungan antara mekanik juga elektronik yang saling berhubungan sehingga dapat melakukan pergerakan layaknya sistem tubuh manusia. Pengendalian robot menggunakan processor sehingga terbentuk tujuan pengendalian otomatis terhadap mekanik-mekaniknya.

Robot KRPAI (Kontes Robot Pemadam Api Indonesia) adalah robot yang menyerupai kendaraan mobil yang bisa bergerak secara otomatis dengan menggunakan sensor-sensor yang ada sebagai pengendali pergerakan pada robot. Robot ini didesain dengan tujuan yaitu mencari lokasi keberadaan api di dalam ruangan. Perkembangan teknologi yang baik membuat fungsi dari robot ini terlaksana dan dapat direalisasikan dalam kehidupan sehari-hari.

a) Mekanik

Pembuatan mekanik robot mobil KRPAI ni sangat perlu diperhitungkan agar robot dapat terkontrol dengan baik oleh bagian CPU karena jika mekanik tidak terbentuk baik maka pergerakan robot dapat menjadi kacau. Peletakan sensor-sensor dan system elektronik haruslah sesuai dengan perancangannya agar robot dapat berjalan dan bermanuver dengan baik.

Penggunaan roda juga haruslah dapat menjadi pertimbangan mekanik yang harus dilakukan dalam pembuatan robot KRPAI penggunaan roda 3 atau 4 harus

diperhitungkan sebelum memulai perancangan dasar. Karena sensor yang digunakan harus memiliki posisi yang baik dalam mekanik robot.

b) Aktuator

Sistem dalam pergerakan robot yang dikendalikan oleh sensor digerakkan dengan aktuator. Modul robot mobil KRPAI ini menggunakan aktuator dengan jenis motor DC dengan poros roda.

Mobil robot KRPAI yang sudah ada digerakkan dengan motor yang memiliki tegangan kerja 12VDC dan dihubungkan dengan poros roda yang dibuat menggunakan bubut dan bahan nylon. Putaran motor akan membuat roda tersebut berputar sehingga robot dapat berjalan seperti mobil mainan.

c) Sensor

Sensor adalah komponen elektronik yang dapat mendeteksi perubahan gejala yang ada disekitarnya. Gejala yang dimaksud adalah situasi lingkungannya seperti perubahan intensitas cahaya, perubahan jarak, warna, suhu dan sebagainya.

Robot KRPAI ini terdapat sensor elektronik dan sensor mekanik. Sensor yang digunakan merupakan sensor umum yang sering digunakan pada industri yaitu sensor cahaya, suhu, jarak dan juga sensor mekanik yang berupa limit switch. Beberapa sensor yang umumnya digunakan dalam mengetahui perubahan fisika seperti suhu, cahaya, jarak yaitu sensor LM35, Proximity, TPA81, Limit Switch dan sensor suara.

d) Pemadam lilin (extinguisher)

Fungsi mematikan lilin digunakan simulasi mematikan lilin menggunakan kipas dan juga cairan yang berupa air. Extinguisher yang menggunakan

pemanfaatan tekanan udara sehingga air dapat member tekanan menuju tubing/selang air pas posisi didepan lilin sebagai simulasi api.

Sensor yang digunakan untuk pendekslsian api adalah sensor suhu TPA81. Sensor ini dapat mengetahui suhu yang ada di depannya sejauh 2 meter. Mempunyai 8 buah titik sensor yang dapat terbaca oleh sensor tersebut. Robot dapat mematikan api dengan menempatkan kipas pada titik yang terbaca oleh sensor tersbut.

e) Central Processing Unit

Central Processing Unit atau biasa disingkat (CPU) yaitu bagian penting pada robot yaitu pemrosesan sistem yang ada baik masukan dari sensor dan keluaran untuk motor (actuator) penggerak. Fungsinya sebagai otak pengolahan dalam sistem kecerdasan buatan pada komputer maupun pada robot.

Biasa digunakan sebuah atau lebih ic yang digunakan sebagai pemrosesan robot-robot tersebut. Robot akan mengikuti program atau perintah yang dimasukkan dalam ic sehingga robot berjalan sesuai pemrograman atau instruksi yang diberikan.

8. Mata Pelajaran Sensor

Mata pelajaran sensor dan aktuator adalah mata pelajaran yang mengajarkan siswa bidang teknik mekatronika dan elektronika industri di bidang sensor atau pengendalian alat secara otomatis. Merupakan salah satu bidang keahlian yang wajib dikuasai bidang teknik mekatronika dan teknik elektronika industri. Mata pelajaran ini umumnya akan terhubung pada mata pelajaran lain seperti mata pelajaran robotika. Berdasarkan silabus yang ada, mata pelajaran

sensor memiliki kompetensi dasar yang dipilih yaitu memahami konsep cara kerja dan menerapkan jenis-jenis sensor.

Hal yang paling banyak diganti dalam sistem sensor yaitu penggunaan sensor yang umum digunakan baik di tempat perbelanjaan, perusahaan dan tempat umum lainnya . Umumnya sebuah sensor terdiri dari beberapa bagian agar sensor dapat bekerja dengan sistem otomatis. Prinsip umum kerja macam-macam sensor terdapat pemancar/transmitter dan juga terdapat receiver/penerima sehingga, sensor dapat bekerja dalam pengaktifannya. Sensor-sensor ini sangat banyak jenisnya mulai dari sensor cahaya, sensor suhu, sensor mekanik, sensor suara dan sensor lain yang biasa dipakai dalam sistem kendali dan juga dalam pemanfaatan robot.

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan dilakukan oleh Siti Lailiyah (2007) yang berjudul "Pengaruh Pendekatan Inquiry Terhadap Kemampuan Psikomotorik Ditinjau dari Kemampuan Kognitif Mahasiswa Jurusan PMIPA FKIP UNS Tahun ajaran 2006/2007", memberikan kesimpulan bahwa ada pengaruh antara penggunaan pendekatan inquiry bebas termodifikasi dengan pendekatan inquiry terbimbing terhadap kemampuan mahasiswa di aspek kognitif($F_A = 4,480 > F_{0,05}$; $1,62 = 3,97$). dari hasil uji coba perbandingannya/komparasi ganda pendekatan inquiry bebas termodifikasi memberi pengaruh lebih baik dibanding inquiry terbimbing. Ada perbedaan pengaruh pada kemampuan kognitif tinggi dan rendah terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa ($F_B = 5,316 > f_{0,05}$; $1,62 = 3,97$). Ada

interaksi pengaruh antara penggunaan pendekatan inquiry dan kognitif terhadap kemampuan psikomotorik.

Penelitian eksperimen yang dilakukan oleh Erlina Sofiani (2011) dengan judul "Pengaruh Model Inquiry Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Listrik Dinamis". Penelitian kuasi eksperimen yang dilakukan ini memberikan hasil uji kesamaan dua rata-rata posttest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh hargat t_{hitung} sebesar 2,94 dan t_{tabel} sebesar 1,98. Hasil pengujian diperoleh menunjukkan bahwa $t_{tabel} < t_{hitung}$. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima pada taraf kepercayaan 95%, hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara rata-rata skor posttest kelompok eksperimen dengan rata-rata skor posttest kelompok kontrol, dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran inquiry terbimbing (guided inquiry) terhadap hasil belajar siswa.

Penelitian eksperimen semu yang dilakukan oleh Amelia F Husna (2013) yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Pengoperasian PLC siswa kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok". Penelitian yang dilakukan ini kelas yang menggunakan metode inkuiri dan media pembelajaran distributing meningkat 16,29 dari nilai 77,78 menjadi 94,07. Siswa yang menggunakan metode konvensional mengalami peningkatan sebesar 10,74 dari nilai 78,52 menjadi 89,25. Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang megikuti pembelajaran dengan metode inkuiri dan media distributing dibanding dengan pembelajaran konvensional.

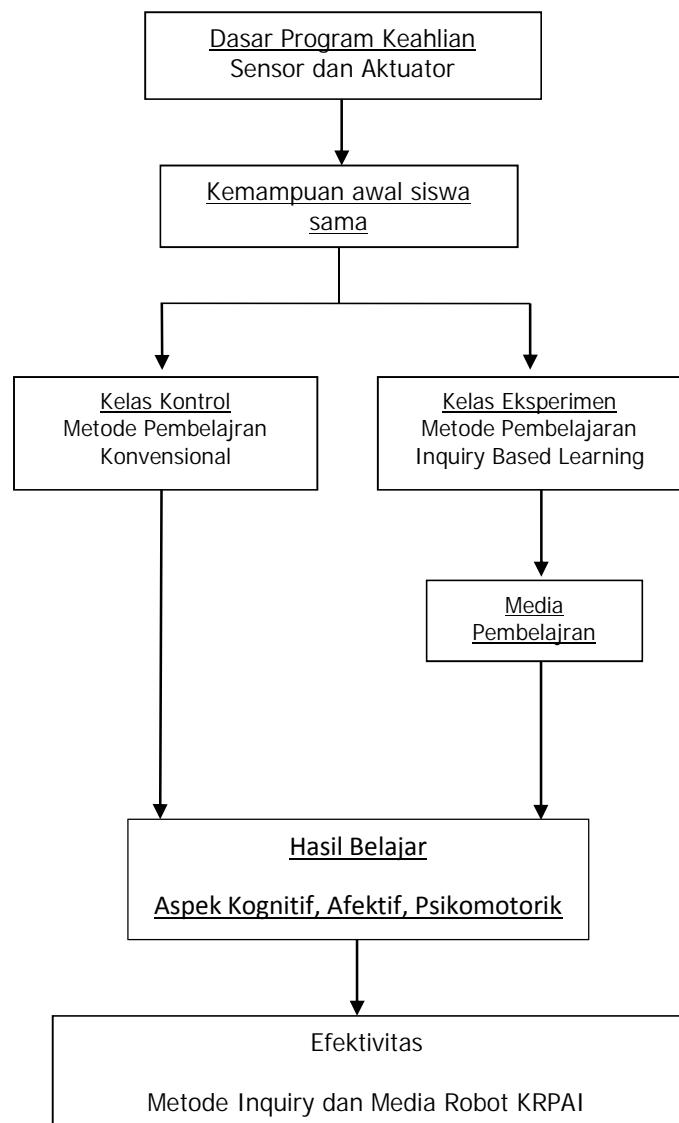
C. Kerangka Berfikir

Pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik dan pengajar yang memberi masukan kepada proses pembelajaran. Peserta didik sebagai yang diberi tambahan pengetahuan haruslah siap dalam menerima pelajaran yang diberikan. Diupayakan membuat peserta didik dapat paham mengenai semua materi yang diberikan. Media pembelajaran merupakan alat bantu dalam suatu proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Media merupakan alat bantu sebagai sarana dalam penyampaian pesan dan media dijadikan sarana yang menarik minat dan motivasi peserta didik agar lebih menambah keingintahuan peserta didik sehingga kompetensi mengenai sensor-sensor yang diterapkan akan menjadi lebih paham.

Robot KRPAI sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator diusahakan menjadi motivasi tersendiri kepada peserta didik sehingga menarik minat dan motivasi peserta didik agar lebih termotivasi belajar. Robot KRPAI menggunakan sensor-sensor umum yang juga diterapkan didunia industri.

Penggunaan media real atau nyata diupayakan meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisa sensor-sensor dan penerapannya. Media ini dapat dijadikan motivasi tersendiri bagi peserta didik dalam belajar.

Penjelasan yang digunakan untuk mempermudah pemikiran tersebut digunakan skema sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian

D. Hipotesis

Hipotesis hanyalah jawaban sementara dan dicari kebenaran dari jawaban tersebut.

Hasil dari kajian pustaka dan kerangka berpikir di atas maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai jawaban sementara atas permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.
2. Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek afektif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.
3. Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek psikomotorik pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Prosedur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen ini termasuk dalam eksperimen semu/quasi eksperiment yang merupakan pengembangan dari true experimental design. Quasi eksperimental lebih mudah pelaksanaanya dibandingkan dengan true experimental design karena desain penelitian ini terdapat kelompok kontrol yang tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2010;114).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Eksperimen nonequivalent control group design Penelitian quasi eksperiment adalah membagi penelitian menjadi 2 kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pembagian dua kelompok penelitian kemudian diberikan pretest pada kedua kelompok penelitian tersebut agar tidak terdapat perbedaan kemampuan antara dua kelompok tersebut. Langkah selanjutnya adalah memberikan kelompok eksperimen tindakan yaitu pembelajaran dengan metode pembelajaran inquiry dengan menggunakan media pembelajaran Sensor pada Robot KRPAI sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yang dilakukan guru selama ini, selanjutnya adalah memberikan kedua kelompok penelitian tersebut posttest untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah mendapatkan perlakuan.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mendapatkan tindakan pembelajaran dengan menggunakan metode inquiry dan

media pembelajaran sensor robot KRPAI yang melihat dari aspek afektif, kognitif dan psikomotorik siswa.

Tabel 1. Rancangan Eksperimen nonequivalent control group design

Kelompok	Kelas	Pretest	Perlakuan/Treatment	Posttest
Eksperimen	TEI 1	O ₁	X	O ₂
Kontrol	TEI 2	O ₃	—	O ₄

(Sugiyono, 2012: 116)

Keterangan :

O₁ = Pretest untuk kelas Eksperimen

O₂ = Posttest untuk kelas Eksperimen

O₃ = Pretest untuk kelas Kontrol

O₄ = Posttest untuk kelas Kontrol

TEI 1 = Kelas Pertama Teknik Elektronika Industri

TEI 2 = Kelas Kedua Teknik Elektronika Industri

X = Pemberian perlakuan dengan metode inquiry berbantuan robot KRPAI.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Pengasih di kelas XI bulan Januari 2015 pada Mata Pelajaran Sensor kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika SMK Negeri 2 Pengasih yang beralamat di Jl. KRT Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulonprogo, DIY. Kelas yang digunakan adalah kelas XI TEI 1 dan XI TEI 2 dengan jumlah 32 siswa tiap kelas.

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini merupakan siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika SMK 2 Pengasih yang mengikuti Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator. Subjek penelitian merupakan 64 siswa Program Keahlian Teknik Elektronika tahun ajaran 2014/2015 yang memiliki usia rata-rata 17 tahun. Subyek penelitian dibagi menjadi dua kelas yaitu 32 siswa kelas eksperimen dan 32 siswa kelas kontrol. Pemilihan untuk kelas yang dijadikan kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan pengundian sehingga terpilih kelas XI TEI 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI TEI 2 sebagai kelas kontrol

Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator pada pokok bahasan penerapan jenis-jenis sensor. Proses pembelajaran terdapat dua kegiatan pembelajaran yaitu, praktik dan teori. Kegiatan pembelajaran tersebut membuat peneliti dapat mengamati perubahan pada aspek afektif, kognitif dan psikomotorik.

D. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan teknik berupa tes dan observasi. Penggunaan teknik pengumpulan data dengan tes dilakukan pada pretest dan posttest. Pengambilan data pretest dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan atau pengetahuan awal peserta didik sedangkan pada posttest digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif setelah diberi perlakuan. Untuk mengetahui penguasaan kompetensi siswa pada aspek afektif digunakan teknik pengumpulan data dengan observasi. Pengambilan data dengan observasi menggunakan instrumen rubrik untuk melihat aktivitas dan sikap siswa selama pembelajaran berlangsung. Untuk mengetahui penguasaan kompetensi pada

aspek psikomotorik digunakan Lembar Kerja Siswa dalam melakukan praktik yang dirancang sesuai dengan indikator kompetensi dasar menerapkan macam-macam sensor.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk membantu mendapatkan hasil dari penelitian baik tes maupun yang bukan tes. Instrumen tes berupa soal-soal yang digunakan dalam pretest dan posttest. Instrumen yang bukan tes digunakan dalam observasi dan lembar kerja siswa. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa di bidang afektif, kognitif dan psikomotorik sehingga dibutuhkan intrumentasi agar mendapatkan data yang tepat dan sah dari hasil penelitian.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes dalam penelitian ini digunakan pada saat pretest dan posttest. Pretest digunakan untuk mengetahui kemampuan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Posttest digunakan untuk Instrumen tes berupa serentetan pertanyaan pilihan ganda yang dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan, kemampuan dan mengevaluasi hasil belajar siswa. Lembar instrumen berupa tes ini berisi soal-soal tes yang terdiri atas butir-butir soal. Setiap butir soal mewakili satu jenis variabel yang diukur.

2. Instrumen Lembar Pengamatan

Pengamatan siswa dalam pembelajaran sensor meliputi hasil belajar dalam segi afektif. Lembar pengamatan ini digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa dan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran. Peningkatan kompetensi

siswa pada segi afektif dan psikomotorik ini bisa kita lihat melalui hasil dari instrumen lembar pengamatan. Instrumen lembar pengamatan dalam melakukan pengukurannya menggunakan skala likert untuk mengukur segi afektif dan psikomotorik. Setiap dimensi dijabarkan lebih lanjut dalam indikator-indikator yang memiliki rentang skor penilaian yang sama. Setiap butir indikator mempunyai skor terendah 1 dan skor tertinggi 4, skor tersebut digunakan sebagai penilaian siswa pada aspek afektif.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen pengukuran dalam penelitian mempunyai validitas dan reliabilitas instrumen dikatakan tinggi apabila instrumen menjalankan fungsi ukurnya dalam penelitian.

1. Uji Validitas

Validitas adalah standar ukuran yang menunjukkan ketepatan akan hasil yang diharapkan sesuai dengan penilaian yang akan dilakukan. Instrumen akan dikatakan valid jika bisa menunjukkan pengukuran sesuai hasil pengukuran yang diinginkan. Penelitian ini dilakukan pengujian validitas instrumen menggunakan rumus Point Biserial, yaitu:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

- γ_{pbi} = koefisien korelasi biserial
 M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab benar
 M_t = rerata skor total
 S_t = standar deviasi
 P = proporsi siswa yang menjawab benar
 $P = \frac{\text{banyaknya siswa yang benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$

q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q=1-p$)
(Suharsimi Arikunto, 2013: 93)

Instrumen tes yang dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir tersebut tidak valid, maka butir tersebut harus direvisi atau tidak digunakan.

2. Uji Reliabilitas

Pengukuran suatu tes diharapkan konsisten dan tetap setelah digunakan dalam penggunaan berulang terhadap subjek dan kondisi yang sama sehingga disebut reliabilitas. Instrumen tersebut dapat digunakan apabila mempunyai hasil yang tetap/konsisten dalam pengukuran yang sama. Instrumen yang tidak memiliki reliabilitas akan menghasilkan perbedaan jika dilakukan pengukuran lagi. Fungsi dari uji reliabilitas yaitu menganalisi konsistensi butir soal yang ada pada instrumen dengan teknik KR-20. Teknik KR-20 dalam pengujian reliabilitas digunakan untuk jenis data interval.

Rumus untuk metode KR-20 adalah:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen
K = jumlah butir pertanyaan
V_t = Varian total
P = proporsi responden yang menjawab "Ya" pada setiap butir pertanyaan
(Sofyan Siregar, 2013: 112)

Nilai reliabilitas yang dihasilkan rendah maka ada kemungkinan item atau butir yang tidak reliabel. Nilai yang dihasilkan $>0,7$ maka mempunyai arti reliabilitas yang mencukupi. Nilai yang dihasilkan $> 0,8$ maka seluruh item dan tes konsisten secara internal karena tingkat reliabilitasnya tinggi.

3. Uji tingkat kesukaran

Soal-soal dapat dikatakan baik apabila mempunyai tingkat kesukaran yang seimbang. Soal yang baik adalah soal dengan item yang mempunyai derajat kesukaran tertentu. Pengujian tingkat kesukaran yang dilakukan hanya untuk mengetahui kategorisasi terhadap soal. Mengetahui tingkat kesukaran tiap butir soal pada penelitian ini menggunakan persamaan :

$$P = \frac{B}{J}$$

Keterangan:

- P = indeks kesukaran
B = subyek yang menjawab betul
J = banyaknya subyek yang ikut mengerjakan tes
(Suharsimi Arikunto, 2012: 223)

Pengujian tingkat kesukaran ini hanya bertujuan untuk melihat kategori soal ditingkat mudah, sedang dan sukar. Tingkat kesukaran setiap tes yang didapat melalui persamaan diatas dengan menggunakan soal tes pada aspek kognitif yang berjumlah 30 butir soal. 18 butir soal termasuk dalam kategori mudah, 10 soal termasuk dalam kategori sedang dan 2 soal termasuk dalam kategori sukar. Hasil perhitungan nilai indeks kesukaran tersebut dapat dilihat dari lampiran 5.

4. Uji Daya Pembeda

Daya Pembeda yaitu kemampuan butir item tes yang dapat membedakan antara satu siswa dengan siswa lainnya yaitu membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Daya pembeda mengelompokkan siswa kedalam dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok atas berisi siswa yang tergolong mempunyai kemampuan yang tinggi atau siswa-siswa yang tergolong pandai. Kelompok bawah yaitu siswa yang memiliki kemampuan rendah atau kurang pandai. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda

disebut indeks diskriminasi (D). Rentang indeks diskriminasi ini antara 0,00 sampai 1,00. Penelitian ini uji daya beda soal menggunakan persamaan (Arikunto, 2010)

:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda butir

J_A = jumlah peserta kelompok atas

J_B = jumlah peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Suharsimi Arikunto, 2013: 228)

Klasifikasi daya pembeda yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2 . Klasifikasi daya pembeda

Poin	Kategori
$D > 0,40$	Sangat Baik
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup
$D < 0,19$	Jelek

Pengujian daya pembeda yang dilakukan ini hanya bertujuan untuk mengetahui klasifikasi soal dalam 4 kelompok sesuai tabel 2. Pengujian dilakukan terhadap 30 butir soal pretes. Hasil dari pengujian tersebut didapatkan 12 soal dalam kategori jelek, 7 butir soal dalam kategori cukup, 10 soal dalam kategori baik, dan 1 soal dalam kategori tidak baik. Hasil perhitungan nilai daya pembeda tersebut dapat dilihat dari lampiran 5.

G. Validitas Internal dan Validitas Eksternal

Validitas adalah sesuatu yang dinyatakan absah atau dapat diterima.

Penelitian yang dilakukan dikenal dua macam validitas yang digunakan, yaitu :

1. Validitas Internal

Rancangan penelitian kuasi eksperimen membutuhkan validitas internal untuk mengetahui treatment yang dilakukan menimbulkan hasil perbedaan. Keakurasan mengidentifikasi variabel eksperimen berhubungan langsung dengan validitas internal. Validitas harus dapat menunjukkan ada hubungan antara variable-variabel yang digunakan.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi validitas internal adalah:

- a. Sejarah (history) faktor ini dikendalikan melalui penggunaan kedua sampel yang memiliki kemampuan awal yang sama, yaitu dilihat dari seleksi awal penerimaan siswa di SMK. Sampel merupakan siswa menengah pertama yang belum pernah mendapat pelajaran mengenai sensor.
- b. Kematangan (maturation); Pengendalian pada faktor ini yaitu dengan penggunaan sampel penelitian pada usia siswa yang relatif sama yaitu 15-16 tahun. Pembelajaran yang dilakukan menggunakan media pembelajaran agar menimbulkan minat siswa dan ketertarikan siswa dalam belajar.
- c. Testing prosedur; pengendalian pada faktor ini menggunakan butir soal untuk pretest dan posttest pada dua kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.
- d. Regresi statistik (statistical regression); pengendalian pada faktor ini yaitu penggunaan instrumen yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya untuk mendapatkan data yang valid. Reliabilitas yang dimaksud yaitu instrumen yang digunakan sudah cukup baik dan dipercaya untuk digunakan sebagai alat

dalam pengumpulan data. Bukti Reliabilitasnya dengan pernyataan judgement instrumen penelitian oleh para ahli.

- e. Pemilihan subjek (selection); Pengontrolan pada faktor ini yaitu dengan menggunakan dua buah kelompok yang memiliki kemampuan yang sama dalam pengenalan sensor. Dapat dilihat dari penguasaan materi pelajaran oleh kedua kelompok.
- f. Kehilangan sampel (Mortality); Pengendalian pada faktor ini yaitu pemberian perlakuan pada penggunaan kelas yang sama pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengontrolan lewat penggunaan jumlah data pengukuran awal dan akhir yang sama tiap kelas kontrol dan eksperimen. Pengambilan data dikelas dan kondisi yang sama agar tidak terjadi perubahan jumlah siswa
- g. Pemilihan kematangan interaksi (interactions); Pengendalian pada faktor ini dengan menggunakan sampel yang belum pernah mendapatkan pembelajaran yang sesuai dengan yang akan diteliti.

2. Validitas eksternal

Validitas yang berhubungan sejauh mana hasil dari penelitian dapat digeneralisasikan. Beberapa faktor yang berhubungan dengan validitas eksternal adalah :

- a. Interaksi seleksi-perlakuan, akibat yang akan terjadi jika subjek tidak dipilih secara acak sehingga penyeleksian subjek yang berbeda diasosiasikan dengan ketidakvalidan internal. Faktor ini dikendalikan dengan pemilihan secara acak yang dilakukan terhadap dua kelas baik eksperimen mapun kelas control.

- b. Pengaturan Reaktif, mengacu pada faktor-faktor yang diasosiasikan dengan menggunakan bagaimana penelitian yang akan dilakukan dan sikap subjek yang dilibatkan serta perasaan subjek yang dilibatkan. Sehingga faktor ini dikendalikan dengan menggunakan metode pembelajaran yang membuat semua siswa aktif tetapi tidak membebani siswa dalam proses pembelajaran yang akan dilakukan.
- c. Interferensi perlakuan ganda, faktor ini dikontrol dengan upaya agar sebelum melaksanakan penelitian kedua kelompok sampel belum mendapatkan perlakuan pembelajaran
- d. Kontaminasi dan bias pelaku eksperimen, terjadi bila subjek penelitian dengan peneliti mempunyai keakraban sehingga mempengaruhi hasil dari penelitian. Faktor ini dikendalikan dengan upaya menjaga keakraban yang terjadi antara subjek penelitian dengan peneliti dalam upaya menghindarkan bias penelitian.

H. Teknik Analisis Data

Penelitian ini dilakukan teknik analisis data yaitu deskripsi data, uji persyaratan dan uji hipotesis, guna mengetahui analisis data untuk pengujian hipotesis dapat dilanjutkan atau tidak diperlukan uji Prasyarat.

1. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan teknik yang digunakan untuk menginterpretasi data hasil mudah dipahami. Diperlukan kategorisasi kecenderungan skor agar hasil pengukuran yang diperoleh mudah diinterpretasikan. Analisis data deskriptif dilakukan untuk mengetahui data mean, median, dan modus dari hasil penelitian.

Identifikasi kecenderungan skor dapat dikategorisasikan sebagai berikut:

Tabel 3. Kategorisasi Berdasar Distribusi Normal

Rentang Skor	Kriteria
X – Mi – 1,5 SDi	Sangat Rendah
Mi – 1,5 SDi < X – Mi – 0,5 SDi	Rendah
Mi – 0,5 SDi < X – Mi + 0,5 SDi	Sedang
Mi + 0,5 SDi < X – Mi + 1,5 SDi	Tinggi
Mi + 0,5 SDi < X	Sangat Tinggi

Keterangan:

Mi = Rerata/mean ideal = $\frac{1}{2}$ (Skor maksimum + Skor minimum)

Sdi = Standar Deviasi Ideal = $\frac{1}{6}$ (Skor maksimum - Skor minimum)
(Saifuddin Azwar, 2012: 148)

2. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas ini untuk mengetahui distribusi frekuensi data termasuk normal atau tidak normal. Uji normalitas dilakukan terhadap nilai yang akan diuji.

Metode Kolmogorov Smirnov digunakan untuk uji pendekatan terhadap distribusi normal. Uji dengan metode kolmogorov smirnov yaitu uji beda antara data yang akan diuji normalitasnya dengan data normal baku. Uji Kolmogorov Smirnov apabila didapat signifikansi nilai $< 0,05$ berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, artinya data tersebut tidak normal. Data yang akan diuji dikatakan normal apabila signifikansi $> 0,05$ berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data yang akan diuji dengan data normal baku. Pengujian data menggunakan bantuan program komputer untuk mengetahui data tersebut normal atau tidak.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk menguji data penelitian yang ada homogen atau tidak. Dikatakan bahwa dua atau lebih kelompok populasi data adalah tidak

sama jika nilai signifikansi $<0,05$ adalah dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas ini. Dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah sama jika nilai signifikansi $>0,05$. Pengujian homogenitas menggunakan bantuan program komputer.

3. Uji Hipotesis

Teknik yang dilakukan dalam pengujian hipotesis ini menggunakan uji t. Uji hipotesis dilanjutkan dengan menggunakan uji parametrik jika data skor hasil dari pretest dan posttest berdistribusi homogen dan normal, berdasarkan uji homogenitas dan uji normalitas baik dari hasil pretest maupun posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Apabila siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai kemampuan awal yang sama kemudian dilakukan penentuan hipotesis. Hipotesis yang akan diuji yaitu, Peningkatan Kompetensi Siswa dengan model pembelajaran Inquiry berbantuan media Robot KRPAI lebih tinggi daripada hasil belajar Siswa dengan pembelajaran konvensional. Perhitungan uji t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria hipotesis diterima apabila harga t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. H_0 ditolak dan H_a diterima apabila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data dari hasil penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu data penelitian kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Pengasih pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri. Jumlah subyek penelitian pada kelas kontrol adalah 32 siswa dan subyek penelitian pada kelas eksperimen adalah 32 siswa yang merupakan siswa kelas XI tahun ajaran 2014/2015.

1. Aspek Kognitif

Penilaian kognitif dilakukan dengan menggunakan tes pilihan ganda yaitu dengan menggunakan pretest dan posttest. Penilaian kognitif ini dilakukan jika jawaban benar mendapatkan poin 1 sebaliknya jika salah bernilai 0.

1. Pretest

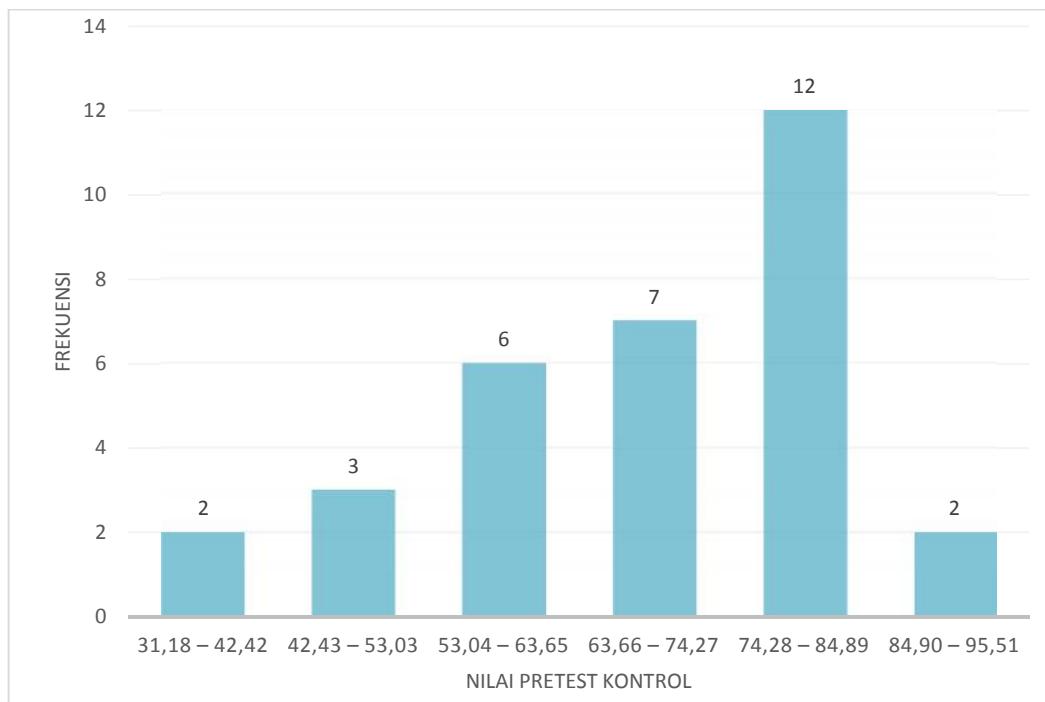
a. Kelas Kontrol

Hasil pretest kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Pretest Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	69.03	77.27	72.73	15.16	95.45	31.82

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari nilai pretest tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval adalah 11,24.



Gambar 2. Grafik Histogram Distribusi Data Pretest Kelas Kontrol

Kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Kategori Nilai Pretest Kelas Kontrol

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Percentase
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0 %
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	2	6,25 %
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	4	12,5 %
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	12	37,5 %
$75 < X$	Sangat Tinggi	14	43,75 %
Jumlah		32	100%

Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai pretest kelas eksperimen berada pada kategori tinggi sebanyak 14 siswa (43,75%).

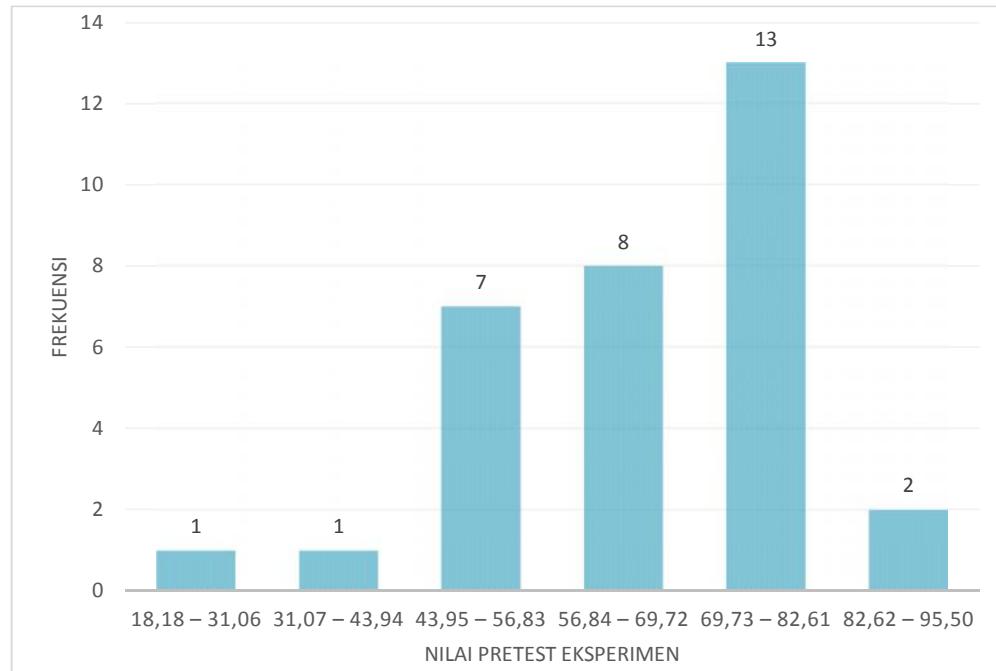
b. Kelas Eksperimen

Hasil pretest kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Pretest Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	65,77	72,73	68,18	15,58	95,45	18,18

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari nilai pretest tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval adalah 12,87.



Gambar 3. Grafik Histogram Distribusi Data Pretest Kelas Eksperimen

Kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Kategori Nilai Pretest Kelas Eksperimen

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
X ≤ 25	Sangat Rendah	1	3,13 %
25 < X ≤ 41,67	Rendah	1	3,13 %
41,67 < X ≤ 58,33	Sedang	7	21,88 %
58,33 < X ≤ 75	Tinggi	14	43,75 %
75 < X	Sangat Tinggi	9	28,13 %
Jumlah		32	100%

Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai pretest kelas eksperimen berada pada kategori tinggi ada 14 siswa (43,75%).

2. Posttest

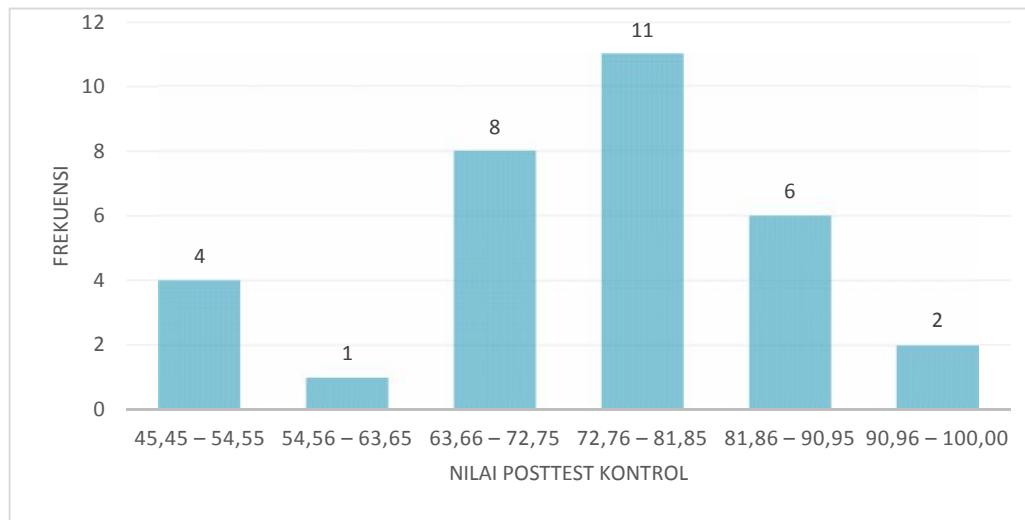
a. Kelas Kontrol

Hasil posttest kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Posttest Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	75,57	81,82	77,27	13,10	100	45,45

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari nilai posttest tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval adalah 9,09.



Gambar 4. Grafik Histogram Distribusi Data Posttest Kelas Kontrol

Kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai Posttest Kelas Kontrol

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0 %
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0 %
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	4	12,50 %
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	9	28,13 %
$75 < X$	Sangat Tinggi	19	59,38 %
Jumlah		32	100%

Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai posttest siswa kelas kontrol berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 19 siswa (59,38%).

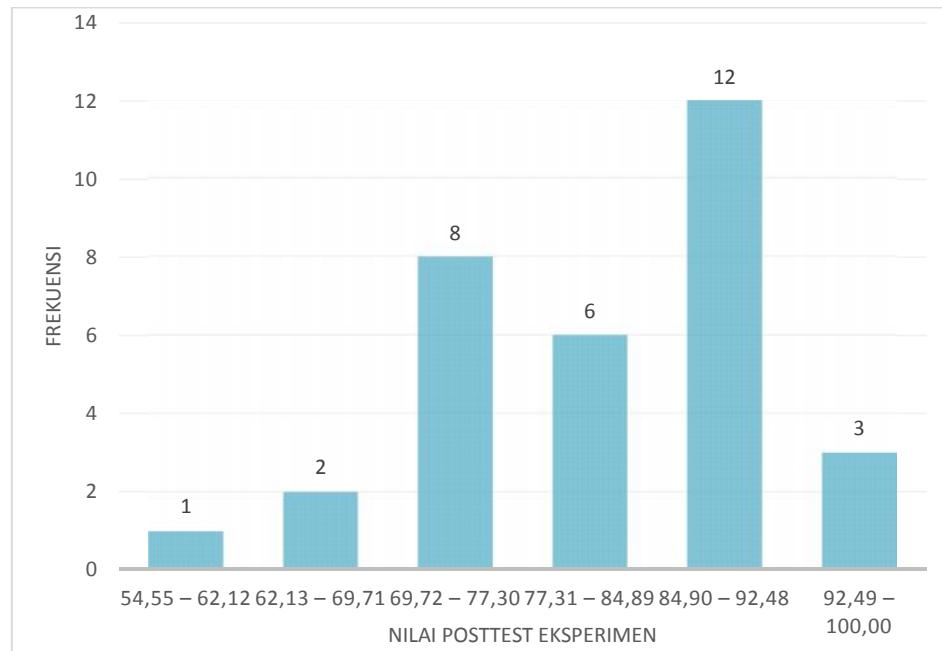
b. Kelas Eksperimen

Hasil posttest kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Posttest Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	82,24	86,36	81,82	9,89	100	54,55

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari nilai pretest tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval 7,58.



Gambar 5. Grafik Histogram Distribusi Data Posttest Kelas Eksperimen

Kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Kategori Nilai Posttest Kelas Eksperimen

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0 %
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0 %
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	1	3,13 %
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	4	12,50 %
$75 < X \leq 92,48$	Sangat Tinggi	27	84,38 %
Jumlah		32	100%

Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai posttest siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 27 siswa (84,38%).

2. Aspek Afektif

Nilai afektif siswa diukur melalui penilaian dengan menggunakan lembar pengamatan yang dilakukan oleh pengamat. Uji validitas instrumen afektif berupa expert judgement.

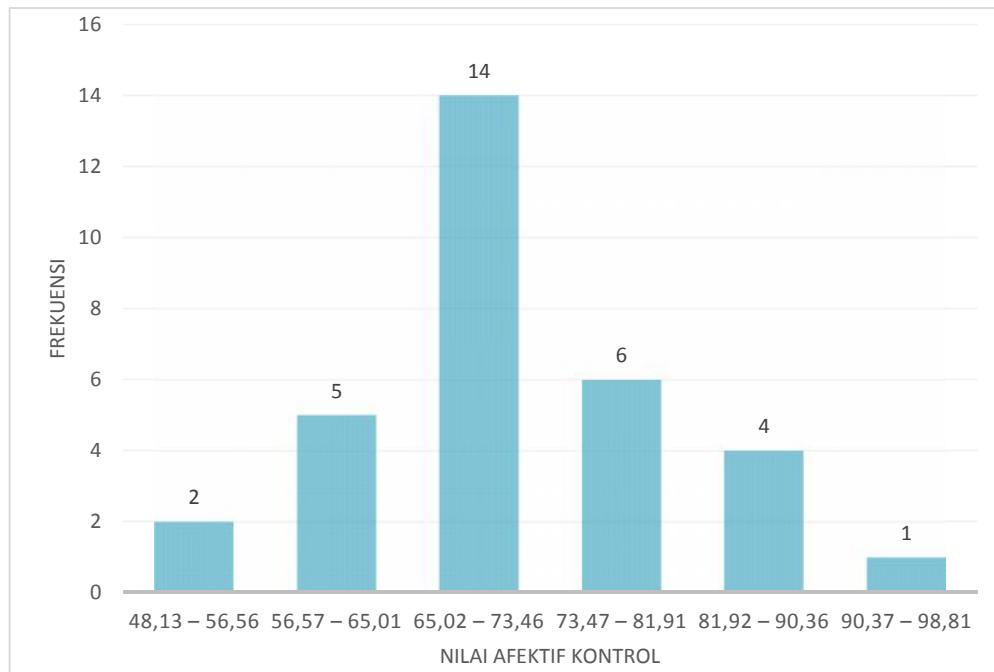
a. Kelas Kontrol

Hasil data afektif kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	71,66	72,50	72,50	9,99	98,75	48,13

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari nilai afektif tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval 8,44.



Gambar 6. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Afektif Kelas Kontrol

Kategorisasi nilai berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Percentase
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0 %
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0 %
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	2	6,25 %
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	23	71,88 %
$75 < X$	Sangat Tinggi	7	21,88 %
Jumlah		32	100%

Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai afektif siswa kelas eksperimen berada pada kategori tinggi sebanyak 23 siswa (71,88%).

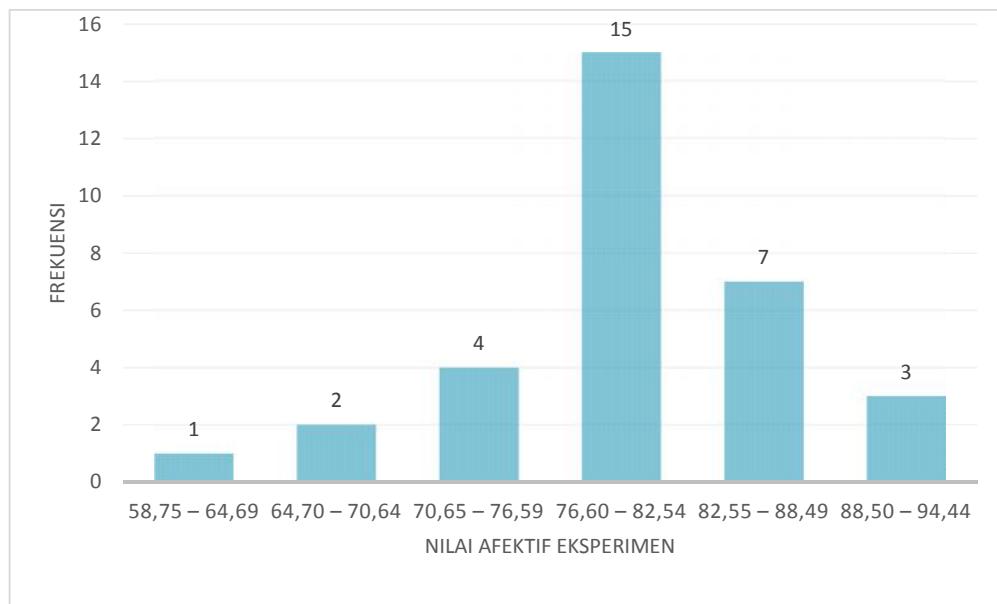
b. Kelas Eksperimen

Hasil afektif kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	79,96	81,88	81,25	6,92	94,38	58,75

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari nilai afektif tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval 5,98.



Gambar 7. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Afektif Kelas Eksperimen

Kategorisasi nilai berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
X 42	Sangat Rendah	0	0 %
42 < X 54	Rendah	0	0 %
54 < X 66	Sedang	0	0 %
66 < X 78	Tinggi	6	18,75 %
78 < X	Sangat Tinggi	26	81,25 %
Jumlah		32	100%

Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai afektif siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 26 siswa (81,25%).

3. Aspek Psikomotorik

Nilai psikomotorik siswa diukur melalui penilaian menggunakan lembar pengamatan yang dilakukan oleh pengamat. Uji validitas instrumen psikomotorik berupa expert judgement.

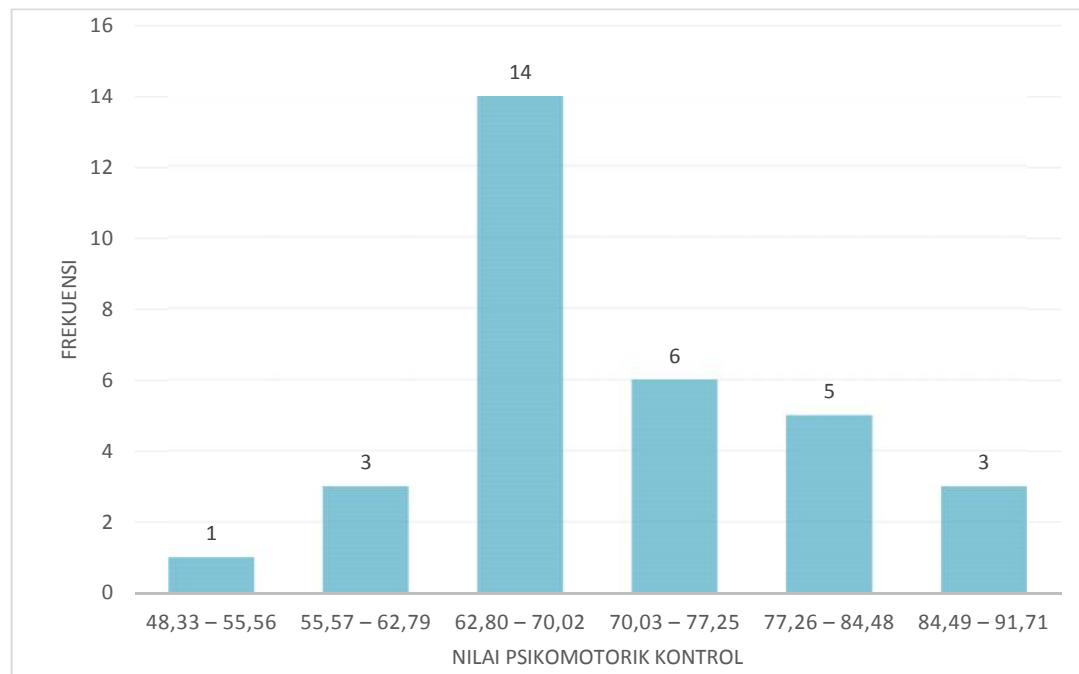
a. Kelas Kontrol

Hasil perhitungan kompetensi psikomotorik kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	70,99	66,25	69,17	9,60	91,67	48,33

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan nilai psikomotorik tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval 7,23.



Gambar 8. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol

Kategorisasi nilai berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Percentase
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0 %
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0 %
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	2	6.25 %
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	20	62.50 %
$75 < X$	Sangat Tinggi	10	31.25 %
Jumlah		32	100%

Dari tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai psikomotorik siswa kelas kontrol berada pada kategori tinggi yaitu sebanyak 20 siswa (62.50%).

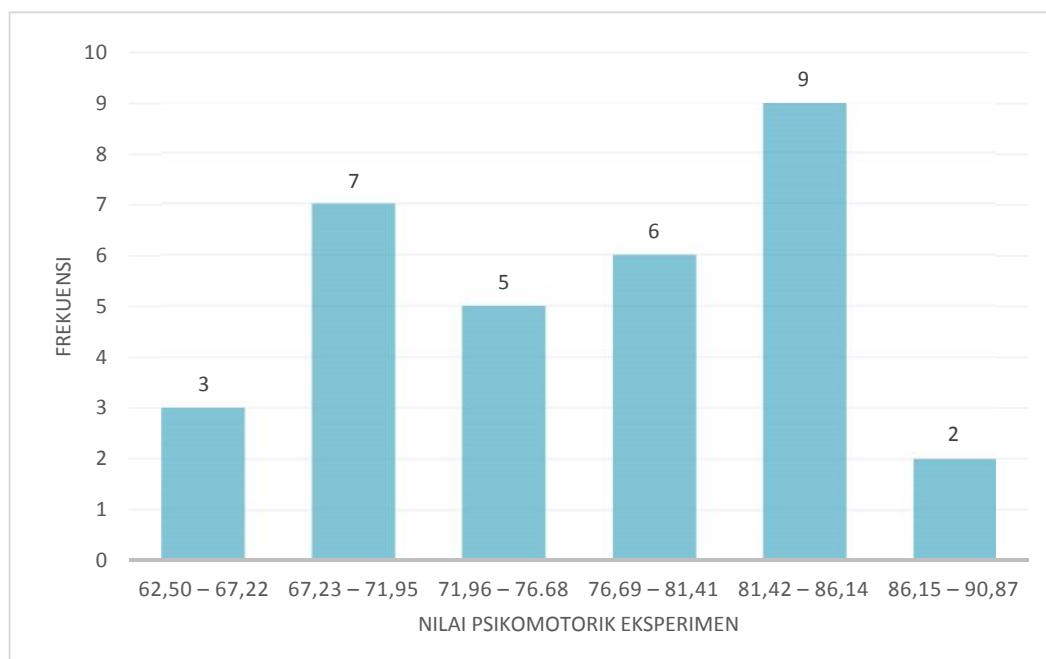
b. Data Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen

Hasil perhitungan kompetensi psikomotorik kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	77,21	80,63	78,33	6,93	90,83	62,50

Grafik histogram dibuat berdasarkan hasil perhitungan nilai psikomotorik tersebut. Terdapat 6 kelas interval yang dibuat dengan panjang interval 4,72.



Gambar 9. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen

Kategorisasi nilai berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
X < 25	Sangat Rendah	0	0 %
25 < X < 41,67	Rendah	0	0 %
41,67 < X < 58,33	Sedang	0	0 %
58,33 < X < 75	Tinggi	12	37,50 %
75 < X	Sangat Tinggi	20	62,50 %
Jumlah		32	100%

Dari tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai psikomotorik siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 20 orang siswa (62,50%).

B. Pengujian Prasyarat Analisis

Uji prasyarat dilakukan sebelum melakukan pengujian hipotesis. Uji prasyarat terdiri atas dua uji yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Kedua uji tersebut harus terpenuhi apabila analisis yang digunakan menggunakan statistik parametrik. Uji normalitas untuk uji signifikansi, sedangkan uji homogenitas untuk mengetahui data memiliki varian yang sama atau tidak. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas variansi yang didapat adalah sebagai berikut.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Sebaran data terdistribusi normal apabila nilai D_{hitung} lebih kecil daripada D_{tabel} dan nilai signifikansi lebih besar 0,05. Uji ini dilakukan terhadap semua aspek yang akan melakukan uji hipotesis.

a. Uji Normalitas pada Aspek kognitif

Uji normalitas dilakukan pada data kognitif yaitu hasil dari nilai pretest dan posttest siswa kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji normalitas data kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 20

Tabel 20. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Kognitif

Uji Normalitas	Dhitung	Sig.	Dtabel		Keterangan
Pretest Kelas Kontrol	0,144	0,89	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Posttest Kelas Kontrol	0,146	0,83	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Pretest Kelas eksperimen	0,141	0,104	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Posttest Kelas Eksperimen	0,151	0,60	0,242	0,05	Berdistribusi Normal

b. Kompetensi Belajar Siswa Aspek Afektif

Uji normalitas dilakukan pada data afektif siswa berupa hasil lembar pengamatan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil perhitungan uji normalitas data kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Afektif

Uji Normalitas	Dhitung	Sig.	Dtabel		Keterangan
Kontrol	0,142	0,99	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Eksperimen	0,136	0,138	0,242	0,05	Berdistribusi Normal

c. Kompetensi Belajar Siswa Aspek Psikomotorik

Uji normalitas dilakukan pada data psikomotorik siswa dari hasil lembar pengamatan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil perhitungan uji normalitas data kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Psikomotorik

Uji Normalitas	Dhitung	Sig.	Dtabel		Keterangan
Kontrol	0,128	0,196	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Eksperimen	0,147	0,77	0,242	0,05	Berdistribusi Normal

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data penelitian memiliki varian yang sama. Analisis statistik yang akan digunakan dalam uji homogenitas adalah uji levene menggunakan bantuan program komputer. Sampel penelitian dikatakan homogen apabila harga signifikansi (p) perhitungan lebih besar dari 0,05. Pengujian Uji ini dilakukan terhadap semua aspek yang akan melakukan uji hipotesis. Hasil uji homogenitas dapat dilihat sebagai berikut pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Homogenitas

Uji Homogenitas	Sig. (p)		Keterangan
Pretest	0,882	0,05	Varians homogen
Posttest	0,153	0,05	Varians homogen
Afektif	0,231	0,05	Varians homogen
Psikomotorik	0,150	0,05	Varians homogen

Berdasarkan Tabel 23, probabilitas dari uji homogenitas dari data yang dilakukan memiliki hasil $>0,05$ sehingga data tersebut disebut homogen.

C. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dapat dilakukan apabila prasyarat analisis telah memenuhi persyaratan yaitu data yang akan diuji berdistribusi normal dan homogen. Hipotesis pada penelitian ini menggunakan analisis komparatif (analisis perbedaan).

1. Hipotesis Pertama

Hipotesis yang akan diuji adalah "Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAl lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.". Pengujian hipotesis ini merupakan pengujian dari hasil belajar pretest-posttest yang telah dilakukan. Data tersebut telah terdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji statistik parametrik.

$H_0 : \mu_A = \mu_B$: Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran robot KRPAl tidak lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.

$H_a : \mu_A \neq \mu_B$: Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran robot KRPAl lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif

pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t independen dengan bantuan program SPSS 17.00. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 24. Hasil Uji-t Independen Pretest

Kelas	t hitung	t tabel	Sig. (2-tailed) hitung
Eksperimen			
Kontrol	-0,850	2,000	0,398

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar -0,850. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 32 adalah 2,000. Dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} berada di dalam daerah penerimaan H_0 . Nilai signifikansi hasil pengujian sebesar 0,398 ($0,398 > 0,05$) yang berarti bahwa H_0 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan awal siswa tidak terdapat perbedaan pada pretest siswa.

Tabel 25. Hasil Uji-t Independen Posttest

Kelas	t hitung	t tabel	Sig. (2-tailed) hitung
Eksperimen			
Kontrol	2,301	2,000	0,025

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 2,301. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 32 adalah 2,000. Dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 . Nilai signifikansi hasil pengujian sebesar 0,025 ($0,025 < 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif dibanding metode konvensional pada aspek kognitif.

2. Hipotesis Kedua

Hipotesis yang akan diuji adalah "Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek afektif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.." Pengujian hipotesis ini merupakan pengujian hasil belajar dari nilai afektif subjek penelitian.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah penggunaan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif dibanding penggunaan metode konvensional. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_A = \mu_B$: Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI tidak lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek afektif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.

$H_a : \mu_A > \mu_B$: Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek afektif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t yang dilakukan pada dua kelompok independen. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan bantuan program komputer.

Tabel 26. Hasil Pengujian Afektif Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	t hitung	t tabel	Sig. (2-tailed) hitung
Eksperimen			
Kontrol	3,862	2,000	0,000

Berdasarkan tabel diatas, nilai t_{hitung} diketahui sebesar 3,862 sedangkan nilai tabel adalah 2,000. H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan signifikansi lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan perbandingan nilai t_{hitung} dan nilai t_{tabel} diketahui bahwa nilai t_{hitung} berada diluar daerah penerimaan H_0 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa aspek afektif siswa kelas kontrol dengan metode konvensional dan kelas eksperimen dengan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif (H_0 ditolak). Hasil uji hipotesis aspek afektif dapat dilihat pada lampiran 9.

3. Hipotesis Ketiga

Hipotesis yang akan diuji adalah "Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek psikomotorik pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.". Pengujian hipotesis ini merupakan pengujian hasil belajar dari subjek penelitian untuk mengetahui efektivitas pembelajaran menggunakan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_A = \mu_B$: Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI tidak lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.

Ha : $\mu_A > \mu_B$: Penggunaan metode pembelajaran inquiry berbantuan media pembelajaran Robot KRPAI lebih efektif dibandingkan penggunaan metode konvensional ditinjau dari aspek kognitif pada siswa kelas XI mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t yang dilakukan pada dua kelompok. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan bantuan program komputer.

Tabel 27. Hasil Pengujian Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	t hitung	t tabel	Sig. (2-tailed) hitung
Eksperimen			
Kontrol	2,975	2,000	0,004

Berdasarkan tabel diatas, nilai t_{hitung} diketahui sebesar 2,975 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,000. H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan signifikansi lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan perbandingan nilai t_{hitung} dan nilai t_{tabel} diketahui bahwa nilai t_{hitung} berada diluar daerah penerimaan H_0 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif dibandingkan siswa yang menggunakan metode konvensional pada aspek psikomotorik. Hasil uji hipotesis aspek psikomotorik dapat dilihat pada lampiran 9.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Tujuan dari penilitian ini untuk mengetahui efektivitas hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol dalam pokok bahasan menerapkan macam-macam sensor melalui pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media robot KRPAI pada

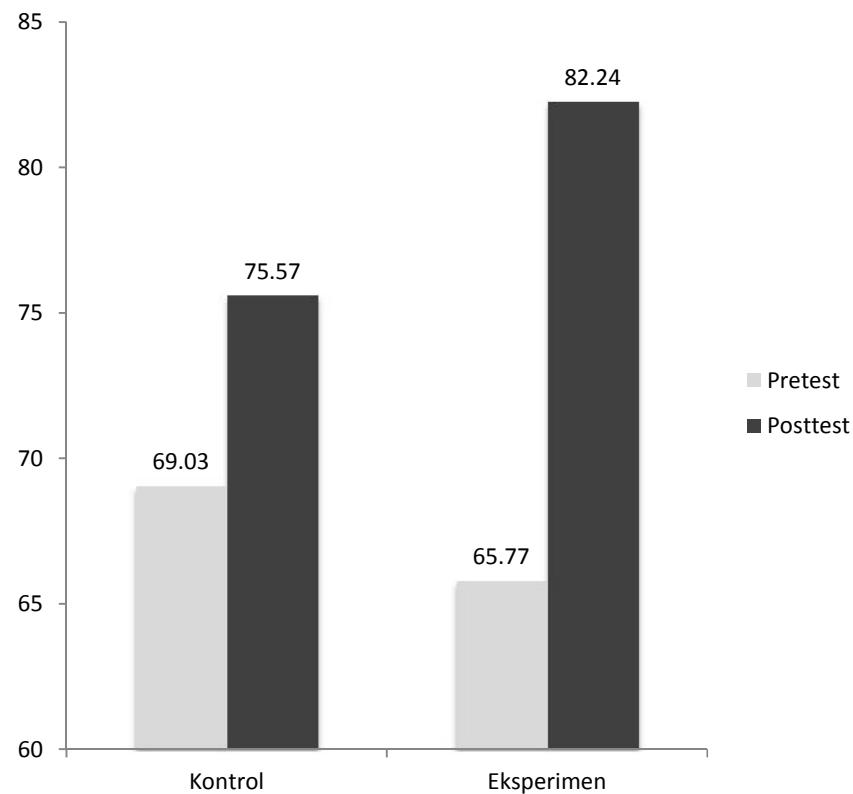
mata pelajaran sensor dan aktuator yang dilaksanakan di SMK N 2 Pengasih. Penelitian ini menggunakan dua kelas yang dijadikan sampel dalam penelitian. Kelas yang digunakan yaitu kelas XI TELIN 2 sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional dengan media pembelajaran yang tersedia di SMK N 2 Pengasih dan Kelas XI TELIN 1 sebagai kelas eksperimen yaitu kelas yang mengikuti pembelajaran berbasis metode inquiry berbantuan media robot KRPAI .

1. Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis Inquiry pada Aspek Kognitif

Penilaian kognitif siswa pada kelas kontrol dilakukan sebelum perlakuan (pretest) setelah dilakukan pembelajaran (posttest). Hasil pretest siswa kelas kontrol yang didapat memiliki nilai rata-rata pretest yaitu 69,03. Hasil pretest kelas eksperimen yang didapat memiliki nilai rata-rata pretest siswa adalah 65,77. Hasil nilai pretest dapat dilihat bahwa nilai pretest siswa kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen.

Hasil posttest kelas kontrol yang telah dilakukan setelah proses pembelajaran yaitu kelas kontrol memiliki nilai rata-rata posttest adalah 75,57. Hasil posttest kelas eksperimen yang didapat memiliki nilai rata-rata posttest siswa adalah 82,24. Hasil dari nilai posttest dapat dilihat bahwa nilai posttest siswa kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Peningkatan yang lebih ditinggi terjadi pada kelas eksperimen. Kelas kontrol memiliki peningkatan rata-rata dari 69,03 menjadi 75,57 terjadi peningkatan sebesar 6,54, sedangkan untuk

kelas eksperimen peningkatan rata-rata dari 65,77 menjadi 82,24 terjadi peningkatan sebesar 16,47.



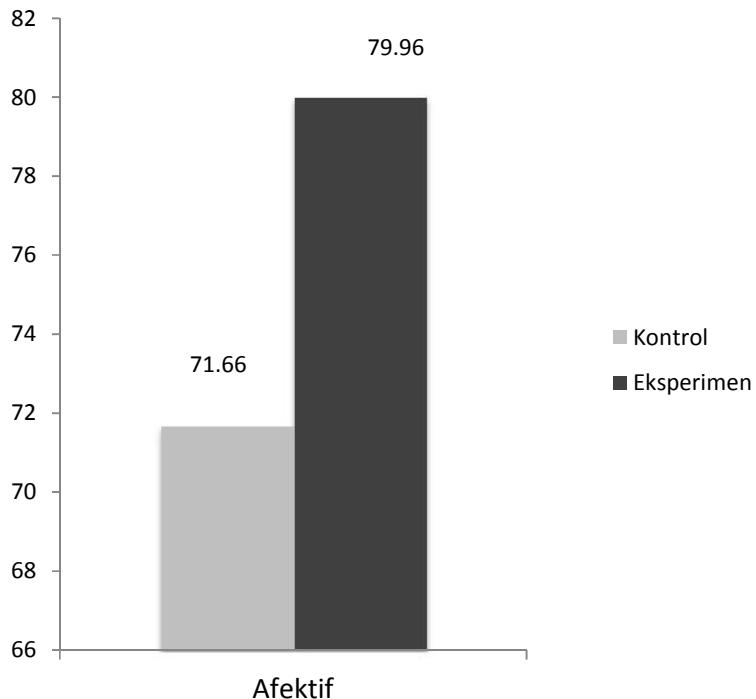
Gambar 10. Diagram Batang Perbandingan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Aspek Kognitif

Gambaran kenaikan nilai kognitif pada kelas kontrol dan eksperimen yang ditunjukkan pada diagram batang. Perbedaan hasil peningkatan belajar pada aspek kognitif antara siswa kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional dan media yang tersedia disekolah dan siswa kelas eksperimen yang menggunakan metode inquiry dan media robot KRPAI dapat dilihat melalui hasil uji t. Uji hipotesis yang akan dilakukan harus memenuhi prasyarat analisis yaitu dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji hipotesis yang dilakukan pada aspek kognitif dengan menggunakan data posttest mendapatkan

hasil t_{hitung} adalah 2,301 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,301 > 2,000$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada aspek kognitif antara siswa yang menggunakan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI dengan menggunakan pembelajaran konvensional, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa pada aspek kognitif dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

2. Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis Inquiry pada Aspek Afektif

Penilaian afektif siswa dilakukan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen siswa dengan menggunakan pengamatan. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa pada aspek afektif selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan data yang diperoleh pada nilai afektif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen, diketahui rata-rata nilai afektif siswa kelas kontrol yaitu 71,66. Hasil rata-rata nilai afektif siswa kelas kontrol sebesar 79,96. Perbandingan nilai rata-rata afektif antara siswa kelas kontrol dan eksperimen yaitu 8,30. Hasil penilaian pada aspek afektif nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu $79,96 > 71,66$. Perbedaan rata-rata tersebut dapat dilihat dari Gambar 13.



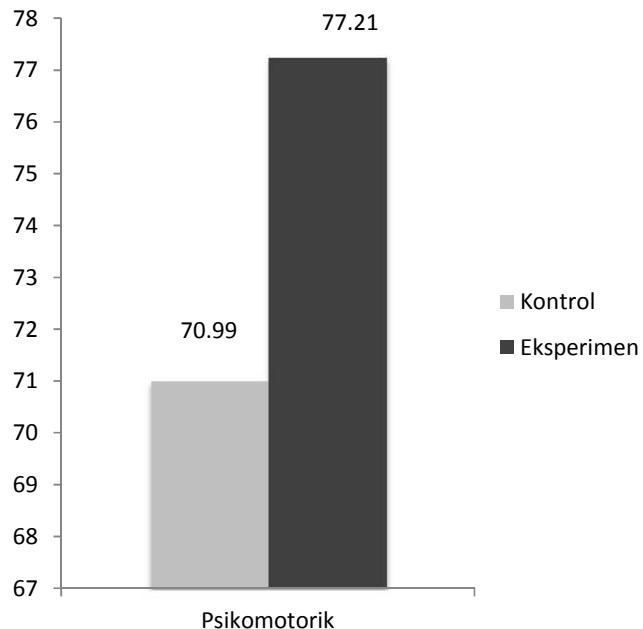
Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Aspek Afektif

Gambaran kenaikan nilai afektif pada kelas kontrol dan eksperimen yang ditunjukkan pada diagram batang. Perbedaan hasil penilaian pada aspek afektif antara siswa kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional dan media yang tersedia disekolah dan siswa kelas eksperimen yang menggunakan metode inquiry dan media robot KRPAI dapat dilihat juga melalui hasil uji t. Uji hipotesis yang akan dilakukan harus memenuhi prasyarat analisis yaitu dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji hipotesis yang dilakukan pada aspek afektif dengan menggunakan data observasi mendapatkan hasil t_{hitung} adalah 3,862 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,862 > 2,000$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada aspek afektif antara siswa yang menggunakan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI dengan

menggunakan pembelajaran konvensional, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa pada aspek afektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

3. Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis Inquiry pada Aspek Psikomotorik

Penilaian psikomotorik siswa dilakukan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen siswa dengan menggunakan pengamatan. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa pada aspek psikomotorik selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan data yang diperoleh pada nilai psikomotorik siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen, diketahui rata-rata nilai psikomotorik siswa kelas kontrol yaitu 70,99. Hasil rata-rata nilai afektif siswa kelas kontrol sebesar 77,21. Perbandingan nilai rata-rata psikomotorik antara siswa kelas kontrol dan eksperimen yaitu 6,22. Hasil penilaian pada aspek psikomotorik nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu $77,21 > 70,99$. Perbedaan rata-rata tersebut dapat dilihat dari Gambar 13.



Gambar 12. Diagram Batang Perbandingan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Aspek Psikomotorik

Gambaran perbedaan nilai pada aspek psikomotorik pada kelas kontrol dan eksperimen yang ditunjukkan pada diagram batang. Perbedaan hasil penilaian pada aspek psikomotorik antara siswa kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional dan media yang tersedia disekolah dan siswa kelas eksperimen yang menggunakan metode inquiry dan media robot KRPAI dapat dilihat juga melalui hasil uji t. Uji hipotesis yang akan dilakukan harus memenuhi prasyarat analisis yaitu dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji hipotesis yang dilakukan pada aspek psikomotorik dengan menggunakan data observasi mendapatkan hasil t_{hitung} adalah 2,975 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,975 > 2,000$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada aspek psikomotorik antara siswa yang menggunakan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI dengan menggunakan pembelajaran konvensional,

sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan metode inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis tersebut peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media robot KRPAI dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih. Perbedaan hasil belajar dari dua kelas memperlihatkan kelas kontrol memiliki rata-rata posttest kelas kontrol sebesar 75,57 sedangkan kelas eksperimen sebesar 82,24. Perhitungan uji-t beda subjek memperoleh harga t_{hitung} sebesar 2,301 dan $t_{tabel} = 2,000$ dengan demikian harga $t_{hitung} > t_{tabel}$.
2. Pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media robot KRPAI dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih. Skor aspek afektif pada kelompok eksperimen memiliki nilai rerata sebesar 71,66 sedangkan nilai aspek afektif pada kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata sebesar 79,96. Perhitungan uji-t beda subjek memperoleh harga t_{hitung} sebesar 3,862 dan $t_{tabel} = 2,000$ dengan demikian harga $t_{hitung} > t_{tabel}$.

3. Pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media robot KRPAI lebih efektif ditinjau dari hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inquiry berbantuan media robot KRPAI dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK N 2 Pengasih. Nilai aspek psikomotorik pada kelompok eksperimen memiliki rata-rata sebesar 77,21 sedangkan nilai aspek psikomotorik pada kelompok kontrol memiliki rata-rata sebesar 70,99. Perhitungan uji-t beda subjek memperoleh harga t_{hitung} sebesar 2,975 dan $F_{tabel} = 2,00$ dengan demikian harga $t_{hitung} > t_{tabel}$.

B. Implikasi

Penggunaan pembelajaran berbasis inquiry yang merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang efektif untuk diterapkan dengan dukungan media Robot KRPAI memberikan dampak positif bagi siswa dan guru. Pembelajaran yang dilaksanakan berbantuan media yang digunakan dapat membantu siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang abstrak dan materi pelajaran yang diberikan. Siswa menjadi aktif dan bersemangat mengikuti proses pembelajaran.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini mempunyai keterbatasan yang dapat mempengaruhi penelitian, yaitu:

1. Susunan kelas sudah merupakan ketentuan dari pihak sekolah sehingga penelitian ini tidak dapat mengubah susunan kelas yang ada.
2. Masih terdapat adanya kemungkinan bias dalam penelitian dikarenakan kelas

kontrol dan kelas eksperimen masih berada dalam satu sekolah yang sama yaitu kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK N 2 Pengasih.

3. Penilaian hasil belajar siswa aspek psikomotor masih dalam kelompok, sehingga masih terdapat kemungkinan adanya bias dikarenakan keterbatasan alat, bahan dan waktu yang ada.
4. Penelitian ini hanya dilakukan pada siswa kelas XI TELIN 1 dan XI TELIN 2 di SMK N 2 Pengasih, sehingga tidak dapat digeneralisasikan untuk seluruh Sekolah Menengah Kejuruan.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan. Saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru
 - a. Pembelajaran berbasis inquiry diharapkan untuk terus diterapkan pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator oleh guru. Penggunaan media pembelajaran Robot KRPAI dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa, sehingga dapat digunakan sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran.
 - b. Peran guru dalam penyampaian materi harus lebih bervariasi dan penguasaan materi sebaik mungkin agar dapat diterima dengan baik oleh siswa untuk meningkatkan aspek kognitif siswa.
 - c. Peran guru berupa pemberian motivasi, sanjungan, penghargaan serta kritik dan saran dapat dilakukan untuk meningkatkan aspek afektif siswa.
 - d. Peran guru dalam memberikan bimbingan penggunaan fasilitas belajar dan

memonitoring kegiatan belajar siswa lebih diintensifkan agar lingkungan kelas terkendali dengan baik dapat dilakukan untuk meningkatkan aspek psikomotorik.

2. Bagi Peneliti

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan pembelajaran berbasis inquiry dengan subjek yang berbeda dan bervariasi khususnya pada jumlah populasi yang lebih luas sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi Hasan dkk (2005). Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka
- Alwi Hasan dkk (2007). Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka
- Amelia F Husna (2013) Peningkatan Kompetensi Pengoperasian PLC siswa Kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Skripsi-UNY.
- Arief S Sadiman, dkk. (2010). Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya. Jakarta: Rajawali Pers.
- Azhar Arsyad. (2011). Media Pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook 1 Cognitive Domain. New York: David McKay.
- Branch, Jennifer & Oberg, Dianne. (2004). Focus on Inquiry: A teacher's Guide to Implementing Inquiry-Based Learning. Diakses dari <http://education.alberta.ca/media/313361/focusoninquiry.pdf> pada tanggal 02 April 2014, pukul 09:53 WIB
- Bustanul (2012) Light Dependent Resistor (LDR) otomatis menggunakan Relay.: www.diarymybustanoel.blogspot.com/ Diakses pada tanggal 10 November 2014.
- Bustanul (2012) Light Photodioda.: www.diarymybustanoel.blogspot.com/ Diakses pada tanggal 10 November 2014.
- Daryanto. (2009). Panduan Proses Pembelajaran Kreatif & Inovatif. Jakarta: AV Publisher.
- Daryanto. (2010). Media Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media
- David L Haury. (1993). Teaching Science Through Inquiry. Science Mathematics and Environmental Education Columbus OH. Hlm. 1-5
- Depdiknas (2006). Kurikulum 2006. Jakarta: Depdiknas
- E. Mulyasa. (2010). Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. rev.ed. Jakarta: Bumi Aksara.
- Erlina Sofiani (2011) Pengaruh Model Inquiry Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Listrik Dinamis. Skripsi-Uin Syarif Hidayatullah.

- Hamzah B. Uno & Nurdin Mohamad. (2013). Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harun Rasyid & Mansur. (2009). Penilaian Hasil Belajar. Bandung: CV Wahana Prima.
- Istanto Wahyu Djatmiko. (2013). Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi. FT UNY.
- Mimin Haryati. (2007). Model & Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mohammad Ali. (2009). Pendidikan untuk Pembangunan Nasional . Jakarta : Grasindo
- Muhammad Thobroni & Arif Mustofa. (2013). Belajar dan Pembelajaran Pengembangan wacana san Praktik Pembelajaran Dalam Pembangunan Nasional. Jogjakarta : Ar-Ruzz Media
- Mulyana. (2010). Rahasia Menjadi Guru Hebat. Jakarta: PT Grasindo.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2005). Media Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algensiindo
- Oemar Hamalik. (2008). Proses Belajar Mengajar. rev.ed. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prayitno, (2009). Dasar Teori dan Praksis Pendidikan. Jakarta: PT Grasindo.
- Putra Deki Andreas, et al. (2014). Identifikasi Penyakit Halitosis dengan Sensor Gas menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Pembelajaran Backpropagation.http://repository.unand.ac.id/19960/1/JURNAL_DEKI%20ANDREAS%20PUTRA_0910453063.pdf diakses tanggal 10 November 2014
- Putu Sudira. 2006. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMK. Diakses dari staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/buku-ktsp.pdf tanggal 07 Desember 2014 pukul 10.49 WIB.
- Putu Sudira. (2012). Guru Agung Pendidikan Kejuruan. Jurnal FT UNY. Hlm 1-7.
- Republik Indonesia (2003) undang-undang sistem pendidikan nasional no 20 tahun 2003 pasal 15. Jakarta:Sekretariat Negara
- Rusman. (2012). Manajemen Kurikulum. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Saifuddin Azwar. (2012). Penyusunan Skala Psikologi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Siti Lailiyah (2007). Pengaruh Pendekatan Inquiry Terhadap Kemampuan Psikomotorik Ditinjau dari Kemampuan Kognitif Mahasiswa Jurusan PMIPA FKIP UNS Tahun Ajaran 2006-2007. Skripsi-UNS.

Sugihartono.Dkk (2007). Psikologi Pendidikan. Yogyakarta: Uny Press

Sugiyono. 2012. Statistika Untuk Penelitian. Bandung : Alfabeta

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung : Alfabeta

Suharsimi Arikunto. (2013). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.

Sofyan Siregar. (2013). Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif. Jakarta: Bumi Aksara.

Tim Fakultas Teknik UNY (2003) Modul Sensor dan Tranduser[pdf]. (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/SENSOR%20%26%20TRANDUCE R1.pdf>). Diakses tanggal 7 juli 2014)

Trianto. (2012). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Regresif. Jakarta: Kencana Prenada Media Group

W. Gulo. (2004). Strategi Belajar-Mengajar. Jakarta: PT Grasindo

Lampiran 1. Struktur Kurikulum

Struktur Kurikulum 2013 Program Studi Keahlian Teknik Elektronika Paket Keahlian: Teknik Elektronika Industri

MATA PELAJARAN	KELAS					
	X		XI		XII	
	1	2	1	2	1	2
KELOMPOK A (WAJIB)						
1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	3	3	3	3	3
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	2	2	2	2
3	Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4
4	Matematika	4	4	4	4	4
5	Sejarah Indonesia	2	2	2	2	2
6	Bahasa Inggris	2	2	2	2	2
Jumlah Jam Kelompok A		17	17	17	17	17
KELOMPOK B (WAJIB)						
7	Seni Budaya (termasuk muatan lokal)	2	2	2	2	2
8	Prakarya dan Kewirausahaan	2	2	2	2	2
9	Pendidikan Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan	3	3	3	3	3
Jumlah Jam Kelompok B		7	7	7	7	7
KELOMPOK C (Kejuruan)						
C1. Dasar Bidang Kejuruan						
10	Fisika	2	2	2	2	
11	Kimia	2	2	2	2	
12	Gambar Teknik	2	2	2	2	
Jumlah Jam Kelompok C1		6	6	6	6	
C2. Dasar Kompetensi Kejuruan						
13	Teknik Kerja Bengkel	4	4			
14	Teknik Listrik	4	3			
15	Elektronika Dasar	3	4			
16	Teknik Mikroprosesor	2	2			
17	Teknik Pemrograman	2	2			
18	Simulasi Digital	3	3			
Jumlah Jam Kelompok C2		18	18			
C3. Kompetensi Kejuruan						

PK-2: Teknik Elektronika Industri						
19	Rangkaian Elektronika			8	8	
20	Komunikasi Data dan Interface			4	4	
21	Sensor dan Aktuator			2	2	4
22	Perekayasaan Sistem Kontrol			4	4	8
23	Perekayasaan Sistem Robotik				4	4
24	Pembuatan dan Pemeliharan Peralatan elektronik				8	8
Jumlah Jam Kelompok C3 Paket 2				18	18	24
TOTAL		48	48	48	48	48

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK Negeri 2 Pengasih
 MATA PELAJARAN : Sensor dan Aktuator
 KELAS : 2
 KODE KOMPETENSI : SA
 ALOKASI WAKTU : Jam @ 45 menit

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			
						TM	PS	PI	
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	<ul style="list-style-type: none"> Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya dalam melaksanakan pekerjaan di bidang sensor dan aktuator Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang sensor dan aktuator 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyadari kesempurnanya konsep dan ciptaan Tuhan. Yang berhubungan dengan sensor Dapat mengamalkan nilai – nilai ajaran agama dalam pekerjaan di bidang sensor dan aktuator 	<ul style="list-style-type: none"> Indra pada manusia Sensor prinsip kerjanya hamper sama dengan indra manusia Aplikasi sensor dan aktuator dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan indra yang terdapat pada manusia Mencari sensor yang cara kerjanya hamper mirip dengan indra manusia Mencari aplikasi dari sensor Mencari aplikasi dari aktuator 	<ul style="list-style-type: none"> Tes Tulisan Tes Lisan Tugas 	2			<ul style="list-style-type: none"> Buku Sensor dan actuator SMK/MAK Kelas XI Lebsheet Internet
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam melaksanakan melakukn pekerjaan di bidang tugas sensor dan aktuator Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukn tugas memasang dan 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat berperilaku jujur,disiplin,teliti,kritis,rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam bekerja di bidang sensor dan aktuator Dapat menghargai , bekerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis dalam bekerja di bidang sensor dan aktuator 	<ul style="list-style-type: none"> Kejujuran Disiplin Teliti Kritis Rasa ingin tahu Inovatif Tangungjawab Bekerja sama Toleransi Damai Santun Demokratis 	<ul style="list-style-type: none"> Menerapkan berperilaku jujur,disiplin,teliti,kritis,rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam praktik sensor dan aktuator Menerapkan perilaku bekerja sama, toleransi, damai, santun, demokratis dalam praktik sensor dan aktuator 	<ul style="list-style-type: none"> Pengamatan 	6	8		<ul style="list-style-type: none"> Buku Sensor dan actuator SMK/MAK Kelas XI Lebsheet Internet

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU		
						TM	PS	PI
dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	<ul style="list-style-type: none"> memelihara peralatan sensor dan aktuator. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang tugas sensor dan actuator 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat bersikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dalam bekerja di bidang sensor dan aktuator 	<ul style="list-style-type: none"> Responsif Proaktif Konsisten Berinteraksi 	<ul style="list-style-type: none"> Menerapkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dalam praktik sensor dan aktuator 				
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural , dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	<ul style="list-style-type: none"> Mengenal jenis dan symbol dari macam-macam Sensor 	<ul style="list-style-type: none"> Menggambarkan symbol thermistor PTC dan NTC Menyebutkan macam macam sensor suhu Menggambarkan karakteristik PTC dan NTC Membedakan NTC dan PTC Menggambarkan symbol termokopel Menyebutkan type termokopel Menggambarkan karakteristik termokopel Menggambarkan karakteristik RTD Menggambarkan karakteristik LM35 Menggambarkan simbol Solar Cell Menggambarkan karakteristik Solar Cell Menggambarkan simbol Sensor Cahaya LDR Menggambarkan karakteristik sensor cahaya LDR Menggambarkan simbol 	<ul style="list-style-type: none"> Macam-macam sensor Sensor PTC Sensor NTC Sensor suhu Termokopel LDR RTD LM35 Phototransistor Photodioda Strain gauge Potensiometer Limit switch Proximity LVDT 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan tentang macam-macam sensor , jenis dan symbol dari sensor tersebut serta memahami prinsip kerja dari sensor tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> Tes Tulisan Tes Lisan Praktik Laporan Tugas 	18	16	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sensor dan actuator SMK/MAK Kelas XI Lebsheet Internet

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
		Sensor photo diode <ul style="list-style-type: none"> • Menggambar simbol Sensor Photo transistor • Menggambar karakteristik Sensor photo diode • Menggambar karakteristik Sensor Photo transistor • Menggambar simbol Sensor Strain Gauge • Menggambarkan symbol potensiometer • Menggambarkan symbol Limit switch • Menggambarkan simbol Sensor proximity induktif • Menggambarkan simbol Sensor proximity kapasitif <ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep cara kerja macam macam sensor • Menerapkan macam-macam sensor. 							

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU		
						TM	PS	PI
		<ul style="list-style-type: none"> • Memilih sensor sesuai dengan kebutuhan • Menggunakan sensor dengan penggunaan pada rangkaian • Mengaplikasikan sensor pada sistem otomasi industry • Dapat mengetahui keluaran atau sinyal pada sensor • Memahami fungsi dari berbagai jenis sensor 						
4. Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan fungsi macam-macam sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan fungsi sensor fisika • Mendefinisikan suatu sensor • Menjelaskan persyaratan yang harus dimiliki sensor dan transduser.. • menjelaskan klasifikasi sensor • Menjelaskan prinsip kerja sensor suhu • Menjelaskan fungsi sensor cahaya • Menjelaskan macam macam sensor suhu cahaya • Menjelaskan sensor Solar Cell • Menjelaskan Sensor Cahaya LDR • Menjelaskan Sensor photo diode • Menjelaskan pengertian Sensor LVDT • Menjelaskan fungsi sensor potensiometer 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi sensor • Sensor suhu • Sensor cahaya • LDR • Strain gauge • Potensiometer • Limit switch • Proximity • LVDT • Solar cell • LDR • RTD • LM35 • Phototransistor • Photodiode 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang fungsi dari macam-macam sensor serta membuat rangkaian aplikasi dari sensor tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktik • Tes tulis • Tes lisan • Laporan 	20		<ul style="list-style-type: none"> • Buku Sensor dan actuator SMK/MAK Kelas XI • Lebsheet • Internet

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat rangkaian aplikasi sederhana yang menggunakan sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan macam macam sensor potensiometer • Menjelaskan fungsi sensor Limit switch • Menjelaskan macam macam sensor Limit switch • Menjelaskan tentang Sensor proximity • Menjelaskan tentang Sensor proximity induktif • Menjelaskan tentang Sensor proximity kapasitif • Menjelaskan kelebihan dan kurangan sensor suhu LM35 • Menjelaskan kelebihan dan kurangan sensor suhu RTD • menjelaskan aplikasi sensor suhu Bimetal • Menjelaskan aplikasi Sensor Cahaya LDR • Menjelaskan aplikasi Sensor photo diode • Menjelaskan aplikasi Sensor Photo transistor • Menjelaskan aplikasi sensor strain gauge • Menjelaskan aplikasi Sensor LVDT • Menjelaskan aplikasi potensiometer • Menjelaskan aplikasi Limit switch • Menjelaskan aplikasi Sensor proximity induktif • Menjelaskan aplikasi 							

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
		Sensor proximity kapasitif							

Lampiran 2. Expert Judgement

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ilmawan Mustaqim, M.T.**

NIP : 19801203 200501 1 003

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **Yardi Nofa**

NIM : 10518241040

Proram Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

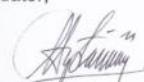
- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2014

Validator,



Ilmawan Mustaqim, M.T.
NIP. 19801203 200501 1 003

Catatan:

- Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Sigit Yatmono, M.T.**
NIP : 19730125 199903 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **Yardi Nofa**
NIM : 10518241040
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPPI
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2014

Validator,



Sigit Yatmono, M.T.
NIP. 19730125 199903 1 001

Catatan:

- Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MATERI PEMBELAJARAN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Sigit Yatmono, M.T.**
NIP : 19730125 199903 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **Yardi Nofa**
NIM : 10518241040
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

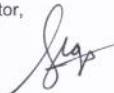
- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2014

Validator,



Sigit Yatmono, M.T.
NIP. 19730125 199903 1 001

Catatan:

- Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT**

NIP : 19600529 198403 1 003

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **Yardi Nofa**

NIM : 10518241040

Progam Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAL
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Januari 2015

Validator



Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT
NIP. 19600529 198403 1 003

Catatan:

- Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MATERI PEMBELAJARAN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT

NIP : 19600529 198403 1 003

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Yardi Nofa

NIM : 10518241040

Progam Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Januari 2015

Validator,



Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT
NIP. 19600529 198403 1 003

Catatan:

- Beri tanda √

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MATERI PEMBELAJARAN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Lilik Gunarta, S.T.**
NIP : 19801203 200501 1 003
Jurusan : Teknik Elektronika Industri

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **Yardi Nofa**
NIM : 10518241040
Proram Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan untuk perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2014

Validator,



Lilik Gunarta, S.T.
NIP. 19650212 199203 1 010

Catatan:

- Beri tanda √

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Lilik Gunarta, S.T.**
NIP : 19650212 199203 1 010
Jurusan : Teknik Elektronika Industri

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **Yardi Nofa**
NIM : 10518241040
Proram Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan untuk perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2014

Validator,



Lilik Gunarta, S.T.
NIP. 19650212 199203 1 010

Catatan:

- Beri tanda ✓

Lampiran 3. Kisi-Kisi Instrumen

Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Butir	Item
Menerapkan macam-macam Sensor	Mengerti pengertian umum sensor	1,2	2
	Siswa mampu menjelaskan jenis-jenis sensor	3,15,28,29	4
	Siswa dapat memilih penggunaan sensor sesuai kebutuhan	25,30	2
	Siswa mampu menerapkan dan menggunakan sensor dengan penggunaan pada rangkaian	16,20,21,22	4
	Siswa mampu menjelaskan cara kerja sensor	5,11,18,19,26,27	6
	Siswa mampu mengaplikasikan penggunaan sensor pada perlatan	8,14,24	3
	Siswa dapat mengaplikasikan penggunaan sensor pada sistem otomasi industri	6,12	2
	Siswa dapat mengetahui keluaran atau sinyal pada sensor	4,7,13,23	4
	Siswa dapat memahami fungsi dari berbagai jenis sensor	9,10,17	3

Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Butir	Item
Menerapkan macam-macam Sensor	Mengerti pengertian umum sensor	1,2	2
	Siswa mampu menjelaskan jenis-jenis sensor	3,4,5,6	4
	Siswa dapat memilih penggunaan sensor sesuai kebutuhan	7,8	2
	Siswa mampu menerapkan dan menggunakan sensor dengan penggunaan pada rangkaian	9,10,11,12	4
	Siswa mampu menjelaskan cara kerja sensor	13,14,15,16,17,18,	6
	Siswa mampu mengaplikasikan penggunaan sensor pada peralatan	19,20,21	3
	Siswa dapat mengaplikasikan penggunaan sensor pada sistem otomasi industri	22,23	2
	Siswa dapat mengetahui keluaran atau sinyal pada sensor	24,25,26,27	4
	Siswa dapat memahami fungsi dari berbagai jenis sensor	28,29,30	3

No.	Indikator	Sub Indikator	Nomor Butir
1	Penerimaan	Mendengarkan materi yang disampaikan guru	1
		Mengikuti pembelajaran dengan antusias	2
2	Tanggapan	Menjawab pertanyaan yang ada	3
		Tanggap terhadap kegiatan pembelajaran	4
3	Valuing/Menghargai	Melaporkan kegiatan yang akan dilakukan	5
		Berkerja sama dalam kelompok	6
4	Organisasi	Interaksi siswa dengan siswa	7
		Pengajuan pendapat	8
5	Karakteristik tingkah Laku	Menunjukkan ketertiban lingkungan	9
		Menghargai pendapat teman yang lain	10

No.	Komponen	Sub Komponen
1	Persiapan Kerja	Menyiapkan Labsheet
		Memeriksa komponen/bahan
2	Sistematika dan Cara Kerja	Mengidentifikasi sensor
		Mengukur keluaran sensor
3	Hasil Kerja	Mencatat Prinsip kerja dari sensor
		Mencatat hasil keluaran dari sensor
		Memeriksakan tugas diskusi
4	Sikap Kerja	Penggunaan Peralatan praktik
		Keselamatan kerja
5	Waktu	Waktu penyelesaian praktik

Lampiran 4. Instrumen Penelitian

Soal Test Menerapkan Macam-Macam Sensor

PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN

1. Tuliskan nama, no absen dan kelas ditempat yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah dengan cermat setiap soal sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru bila ada tulisan yang kurang jelas.
4. Jumlah soal 20 (dua puluh) butir pilihan ganda dan semua harus dijawab.
5. Jawaban setiap butir pertanyaan dilakukan dengan cara membubuhkan tanda silang (X) pada salah satu jawaban dari 5 jawaban yang disediakan.
6. Siswa hanya diperbolehkan memilih satu jawaban dari 5 butir pilihan jawaban yang telah disediakan. Apabila ternyata salah pilih, siswa dapat mengoreksinya dengan memberi tanda = pada tanda silang X (menjadi ✗)
7. Dahulukan menjawab soal yang kamu anggap mudah.
8. Periksalah dahulu pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

~~~~~ SELAMAT MENGERJAKAN ~~~~~

Berikan tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda paling benar.

Contoh soal :

Sensor warna bekerja dengan cara mendeteksi perubahan besaran :

- a. Panjang
  - b. Panas
  - c. Cahaya
  - d. Medan magnet
- 

1. Sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia disebut....
  - a. kontroler
  - b. aktuator
  - c. sensor
  - d. komputer
2. Proses kontrol konvensional masih menggunakan beberapa komponen terpisah, komponen kontrol yang paling sering digunakan adalah ....
  - a. sensor
  - b. saklar
  - c. motor
  - d. timer
3. Dibawah ini yang bukan termasuk kedalam kelompok sensor fisika adalah....
  - a. sensor thermal (panas)
  - b. sensor mekanis
  - c. sensor gas
  - d. sensor optik (cahaya)
4. Kepanjangan ADC di dalam data sensor adalah ....
  - a. Analog Digital Converter
  - b. Digital Analog Converter

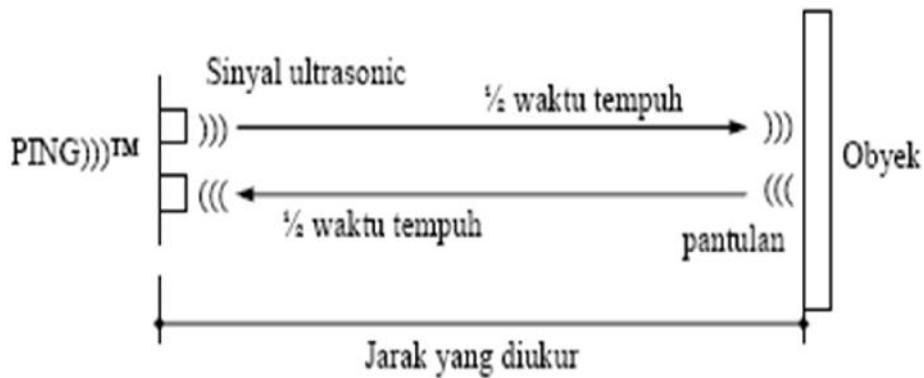
- c. Analisis Digital Converter
  - d. Digital Analisis Converter
5. Jika sensor TPA81 mendeteksi besar kalor disekitarnya, maka sensor garis :
- a. Mengubah resistansi jika terjadi pergeseran objek
  - b. Mengubah resistansi jika terjadi perubahan pencahayaan
  - c. Memancarkan gelombang suara ke objek dan menerimanya
  - d. Memancarkan medan elektromagnet ke objek dan menerimanya
6. Di dunia industri, sensor cahaya dapat diterapkan sebagai :
- a. Pengatur kelembaban
  - b. Pengering makanan
  - c. Pemilihan barang
  - d. Pengatur jarak
7. Pada rangkaian sensor sharp gp2d12, konversi data yang terjadi adalah :
- a. Intensitas cahaya – ADC
  - b. Suhu udara – ADC
  - c. Elektromagnetik – ADC
  - d. Sinyal ultrasonik – ADC
8. Aplikasi alat yang membutuhkan sensor jarak selain sebagai penyortir adalah :
- a. Lampu penerang jalan otomatis
  - b. Pengering ikan otomatis
  - c. Pengukur tinggi badan
  - d. Perhitungan surat suara pemilu berdasarkan warna
9. Fungsi utamanya sensor ultrasonik dapat digunakan untuk mengukur perubahan besaran :
- a. Jarak

- b. Suhu
- c. medan magnet
- d. cahaya

10. Fungsi utamanya sensor TPA81 dapat digunakan untuk mengukur perubahan besaran :

- a. Jarak
- b. Suhu
- c. Medan magnet
- d. Cahaya

11. Amatilah gambar berikut ini :



Gambar tersebut menunjukkan cara kerja sensor ultrasonik dalam :

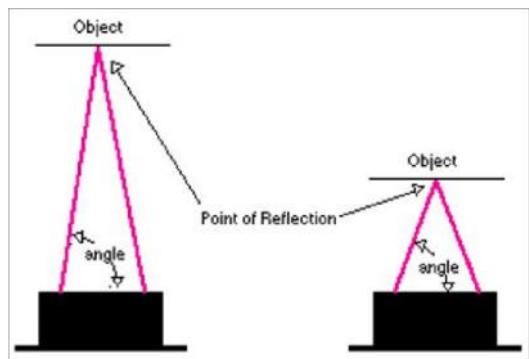
- a. Mengukur jarak
- b. Mendeteksi jenis objek
- c. Mendeteksi bentuk
- d. Mengukur warna

12. Di dunia industri sensor ultrasonik dapat diterapkan sebagai sensor :
- Pengatur pencahayaan
  - Pengering makanan
  - Penggerak konveyor
  - Pengatur kelembaban
13. Pada rangkaian sensor srf04, konversi data yang terjadi adalah :
- Intensitas cahaya – jarak
  - Suhu udara – jarak
  - Elektromagnetik – jarak
  - Sinyal ultrasonik – jarak
14. Aplikasi alat yang membutuhkan sensor ultrasonik adalah :
- Lampu penerang jalan otomatis
  - Pengering ikan otomatis
  - Pengukur berat badan
  - Portal otomatis
15. Di bawah ini merupakan sensor panas/temperature/suhu, kecuali....
- Termistor
  - RTD
  - Potensiometer
  - Photovoltaic
16. Komponen yang berfungsi sebagai pemancar pada sensor garis adalah :
- Resistor
  - RTD
  - LED
  - Termistor

17. Sensor yang berkerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang frekuensi yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergeraknya membran sensor mengakibatkan kumparan kecil di balik membran tadi naik & turun adalah....
- a.sensor cahaya
  - b.sensor suara
  - c.sensor tekanan
  - d.sensor suhu
18. Sensor-sensor berikut ini yang bekerja dengan mengubah bentuk besaran panas menjadi besaran listrik adalah....
- a.sensor SRF04 dan Ping Parallax
  - b.sensor suara
  - c.sensor TCS230 dan TCS3200
  - d.sensor TPA81 dan LM35
19. Apakah bersaran yang diubah dalam sensor proximity?
- a.Listrik menjadi ultrasonik
  - b.Listrik menjadi mekanik
  - c.Listrik menjadi suara
  - d.Cahaya menjadi listrik
20. Komponen elektronik yang berfungsi sebagai media receiver dalam sensor garis adalah....
- a.photodiode
  - b.dioda
  - c.transistor
  - d.LED
21. Pada sensor cahaya, komponen elektronik yang berfungsi sebagai media transmitter adalah....
- a.photodiode
  - b.dioda

- c.transistor
  - d.LED
22. Pada sensor garis, komponen elektronik yang membentuk sebagai pengirim dan penerima adalah....
- a. Dioda-LED
  - b. Photodiode-LED
  - c.Transistor-kapasitor
  - d.LED-resistor variabel
23. Sensor LM35 mempunyai keluaran  $10\text{mv/}^{\circ}\text{C}$ . Jika tegangan sensor 3 volt berapa suhu yang diukur....
- a.  $30^{\circ}\text{C}$
  - b.  $31^{\circ}\text{C}$
  - c.  $32^{\circ}\text{C}$
  - d.  $33^{\circ}\text{C}$
24. Aplikasi dibawah ini yang menggunakan sensor LM35 untuk mengukur suhu adalah....
- a. Lampu penerangan jalan
  - b. Pintu otomatis
  - c. Termometer digital
  - d. Pengukur berat badan
25. Dalam pengaplikasian lampu penerangan jalan otomatis yang menyala ketika malam hari dan padam ketika siang hari. Sensor apa yang cocok digunakan dalam aplikasi tersebut....
- a. LDR
  - b. LM35
  - c. Ultrasonik
  - d. TPA-81

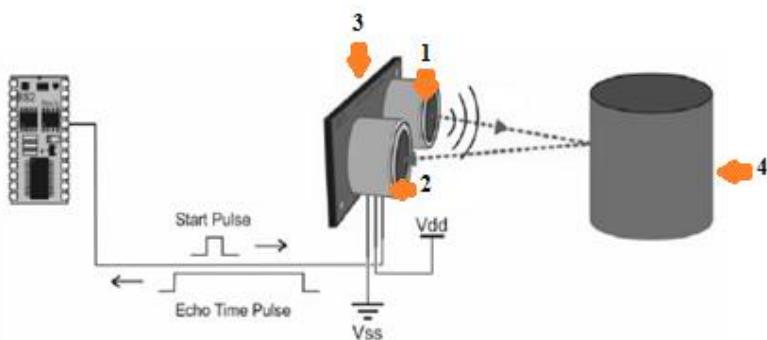
26. Perhatikan gambar berikut :



Gambar tersebut menjelaskan prinsip kerja dari sensor:

- a. TPA81
- b. Cahaya/Sharp
- c. Mekanik
- d. Kompas

27. Perhatikan gambar berikut :



Dari gambar rangkaian pemancar ultrasonik di atas yang merupakan bagian/komponen *transmitter* ditunjukan pada nomor?

- a. 1
- b. 2

- c. 3
- d. 4

28. Berikut ini termasuk sensor cahaya *kecuali*....

- a. LDR
- b. Photodiode
- c. Phototransistor
- d. Termokople

29. Jenis sensor yang menerima sinyal dari infra merah adalah....

- a. Sensor NTC
- b. Sensor solar cell
- c. Sensor photodiode
- d. Sensor suhu

30. Alarm yang dapat mendeteksi objek yang mendekat menggunakan jenis sensor....

- a. Thermocouple
- b. Ultrasonic
- c. LM35
- d. PTC

Lampiran 4. Lembar Pengamatan Aspek Afektif

| No | Item yang diamati                           | Skor | Siswa |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|----|---------------------------------------------|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|    |                                             |      | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1  | Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  | Antusias dalam mengikuti pembelajaran       | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | Menjawab pertanyaan yang ada                | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  | Tanggap terhadap kegiatan pembelajaran      | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | Melaporkan kegiatan yang akan dilakukan     | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  | Bekerja sama dalam kelompok                 | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 7  | Interaksi siswa dengan siswa                | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  | Pengajuan pendapat                          | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 9  | Menunjukkan ketertiban lingkungan           | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 10 | Menghargai pendapat teman yang lain         | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                             | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

Lampiran 4. Lembar Pengamatan Aspek Psikomotorik

| No | Item yang diamati                   | Skor | Siswa |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|----|-------------------------------------|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|    |                                     |      | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1  | Menyiapkan Labsheet                 | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  | Memeriksa komponen/bahan            | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | Mengidentifikasi sensor             | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  | Mengukur keluaran sensor            | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | Prinsip kerja dari sensor           | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  | Mencatat hasil keluaran dari sensor | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 7  | Memeriksakan tugas diskusi          | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  | Penggunaan peralatan praktik        | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 9  | Keselamatan kerja                   | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 10 | Waktu penyelesaian pekerjaan        | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                                     | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

Lampiran 5. Data Mentah Uji Coba Instrumen

| No | NIS   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 15965 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 2  | 15966 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 3  | 15967 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 4  | 15968 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 5  | 15969 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 6  | 15970 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 7  | 15971 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |
| 8  | 15972 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 9  | 15973 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 10 | 15974 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 11 | 15975 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 12 | 15976 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  |
| 13 | 15977 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 14 | 15978 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 15 | 15979 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 16 | 15980 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 17 | 15981 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 18 | 15982 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 19 | 15983 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  |

|    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 15984 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 21 | 15985 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 22 | 15986 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 23 | 15987 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 24 | 15988 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 25 | 15989 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 26 | 15990 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |   |
| 27 | 15991 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 28 | 15992 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |   |
| 29 | 15993 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 30 | 15994 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 31 | 15995 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 32 | 15996 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Lampiran 5. Uji Validitas

| No | r pbis | r tabel | hasil | ket             |
|----|--------|---------|-------|-----------------|
| 1  | 0.39   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 2  | 0.37   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 3  | 0.11   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 4  | 0.09   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 5  | 0.39   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 6  | 0.48   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 7  | 0.00   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 8  | 0.45   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 9  | 0.13   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 10 | 0.45   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 11 | 0.41   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 12 | 0.47   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 13 | 0.30   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 14 | 0.22   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 15 | 0.63   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 16 | 0.42   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 17 | 0.22   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 18 | 0.42   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 19 | 0.32   | 0.349   | tidak | tidak digunakan |
| 20 | 0.38   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 21 | 0.46   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 22 | 0.95   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 23 | 1.99   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 24 | 2.48   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 25 | 1.49   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 26 | 0.46   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 27 | 0.88   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 28 | 3.56   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 29 | 1.02   | 0.349   | valid | digunakan       |
| 30 | 1.49   | 0.349   | valid | digunakan       |

Lampiran 5. Uji Reliabilitas Instrumen Tes

| NIS    | SKOR   | Xt^2     | p    | q    | pq   | X     | Xi-X   | ri   |
|--------|--------|----------|------|------|------|-------|--------|------|
| 15965  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15966  | 27.00  | 729.00   | 0.90 | 0.10 | 0.09 | 20.72 | 39.45  | 0.73 |
| 15967  | 15.00  | 225.00   | 0.50 | 0.50 | 0.25 | 20.72 | 32.70  | 0.73 |
| 15968  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15969  | 13.00  | 169.00   | 0.43 | 0.57 | 0.25 | 20.72 | 59.58  | 0.73 |
| 15970  | 21.00  | 441.00   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 20.72 | 0.08   | 0.73 |
| 15971  | 24.00  | 576.00   | 0.80 | 0.20 | 0.16 | 20.72 | 10.77  | 0.73 |
| 15972  | 20.00  | 400.00   | 0.67 | 0.33 | 0.22 | 20.72 | 0.52   | 0.73 |
| 15973  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15974  | 14.00  | 196.00   | 0.47 | 0.53 | 0.25 | 20.72 | 45.14  | 0.73 |
| 15975  | 28.00  | 784.00   | 0.93 | 0.07 | 0.06 | 20.72 | 53.02  | 0.73 |
| 15976  | 19.00  | 361.00   | 0.63 | 0.37 | 0.23 | 20.72 | 2.95   | 0.73 |
| 15977  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15978  | 24.00  | 576.00   | 0.80 | 0.20 | 0.16 | 20.72 | 10.77  | 0.73 |
| 15979  | 19.00  | 361.00   | 0.63 | 0.37 | 0.23 | 20.72 | 2.95   | 0.73 |
| 15980  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15981  | 25.00  | 625.00   | 0.83 | 0.17 | 0.14 | 20.72 | 18.33  | 0.73 |
| 15982  | 20.00  | 400.00   | 0.67 | 0.33 | 0.22 | 20.72 | 0.52   | 0.73 |
| 15983  | 20.00  | 400.00   | 0.67 | 0.33 | 0.22 | 20.72 | 0.52   | 0.73 |
| 15984  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15985  | 16.00  | 256.00   | 0.53 | 0.47 | 0.25 | 20.72 | 22.27  | 0.73 |
| 15986  | 22.00  | 484.00   | 0.73 | 0.27 | 0.20 | 20.72 | 1.64   | 0.73 |
| 15987  | 18.00  | 324.00   | 0.60 | 0.40 | 0.24 | 20.72 | 7.39   | 0.73 |
| 15988  | 19.00  | 361.00   | 0.63 | 0.37 | 0.23 | 20.72 | 2.95   | 0.73 |
| 15989  | 22.00  | 484.00   | 0.73 | 0.27 | 0.20 | 20.72 | 1.64   | 0.73 |
| 15990  | 22.00  | 484.00   | 0.73 | 0.27 | 0.20 | 20.72 | 1.64   | 0.73 |
| 15991  | 16.00  | 256.00   | 0.53 | 0.47 | 0.25 | 20.72 | 22.27  | 0.73 |
| 15992  | 17.00  | 289.00   | 0.57 | 0.43 | 0.25 | 20.72 | 13.83  | 0.73 |
| 15993  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15994  | 23.00  | 529.00   | 0.77 | 0.23 | 0.18 | 20.72 | 5.20   | 0.73 |
| 15995  | 21.00  | 441.00   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 20.72 | 0.08   | 0.73 |
| 15996  | 17.00  | 289.00   | 0.57 | 0.43 | 0.25 | 20.72 | 13.83  | 0.73 |
| Jumlah | 663.00 | 14143.00 |      |      | 6.39 |       | 406.47 | 0.73 |

Lampiran 5. Uji Instrumen  
Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda

| No | P      | Ket | D    | Ket        |
|----|--------|-----|------|------------|
| 1  | 0.9688 | M   | 0.1  | Jelek      |
| 2  | 0.25   | SK  | 0.2  | Jelek      |
| 3  | 0.75   | M   | -0.1 | Tidak Baik |
| 4  | 0.9375 | M   | 0    | Jelek      |
| 5  | 0.3125 | SD  | 0.4  | Baik       |
| 6  | 0.125  | SK  | 0.3  | Cukup      |
| 7  | 0.4375 | SD  | 0    | Jelek      |
| 8  | 0.7813 | M   | 0.5  | Baik       |
| 9  | 0.875  | M   | 0.2  | Jelek      |
| 10 | 0.625  | SD  | 0.5  | Baik       |
| 11 | 0.9375 | M   | 0.2  | Jelek      |
| 12 | 0.7813 | M   | 0.5  | Baik       |
| 13 | 0.5625 | SD  | 0.5  | Baik       |
| 14 | 0.7188 | M   | 0.3  | Cukup      |
| 15 | 0.6563 | SD  | 0.5  | Baik       |
| 16 | 0.7813 | M   | 0.3  | Cukup      |
| 17 | 0.9063 | M   | 0.2  | Jelek      |
| 18 | 0.875  | M   | 0.3  | Cukup      |
| 19 | 0.3438 | SD  | 0.4  | Baik       |
| 20 | 0.8438 | M   | 0.2  | Cukup      |
| 21 | 0.3438 | SD  | 0.3  | Cukup      |
| 22 | 0.6875 | SD  | 0.4  | Baik       |
| 23 | 0.9063 | M   | 0.2  | Jelek      |
| 24 | 0.9375 | M   | 0.1  | Jelek      |
| 25 | 0.8438 | M   | 0.2  | Jelek      |
| 26 | 0.3438 | SD  | 0.3  | Cukup      |
| 27 | 0.6563 | SD  | 0    | Jelek      |
| 28 | 0.9688 | M   | 0    | Jelek      |
| 29 | 0.7188 | M   | 0.5  | Baik       |
| 30 | 0.8438 | M   | 0.4  | Baik       |

Ket : M = Mudah

SD = Sedang

SK = Sukar

Lampiran 6. Data Populasi Penelitian Kelas Kontrol

Data Siswa Kelas XI TELIN 2 Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

| NO | NIS   | NAMA                   | Pembelajaran                 |
|----|-------|------------------------|------------------------------|
| 1  | 15965 | Abdul Azis Tahir       | Pembelajaran<br>Konvensional |
| 2  | 15966 | Aditya Fajar Kristanto |                              |
| 3  | 15967 | Afif Nursyamsudin      |                              |
| 4  | 15968 | Ahmad Fakhian          |                              |
| 5  | 15969 | Alifah Hidayati        |                              |
| 6  | 15970 | Devy Wulandari         |                              |
| 7  | 15971 | Dimas Budi P           |                              |
| 8  | 15972 | Doni Pramana           |                              |
| 9  | 15973 | Dwi Ardiyanto          |                              |
| 10 | 15974 | Eva Dwi Anggraini      |                              |
| 11 | 15975 | Fajar Perdana N        |                              |
| 12 | 15976 | Febria Nur Azis        |                              |
| 13 | 15977 | Gilang Ramadhan        |                              |
| 14 | 15978 | Jahid Nur Wahidin      |                              |
| 15 | 15979 | Kurnia Adi Putratama   |                              |
| 16 | 15980 | Marwanto               |                              |
| 17 | 15981 | Maulana Mahmud         |                              |
| 18 | 15982 | Muhammad Nafiudin      |                              |
| 19 | 15983 | Na'imun Unsy           |                              |
| 20 | 15984 | Nanang Yulianto        |                              |
| 21 | 15985 | Nofita Sari            |                              |
| 22 | 15986 | Novia Indriyani        |                              |
| 23 | 15987 | Petrus Angga Juniyanta |                              |
| 24 | 15988 | Ragil Auriyan          |                              |
| 25 | 15989 | Rifqi Fauzi P          |                              |
| 26 | 15990 | Robby Kristanto        |                              |
| 27 | 15991 | Shahna Marul Latifah   |                              |
| 28 | 15992 | Siti Fatimathu Zahra   |                              |
| 29 | 15993 | Sugiyanto              |                              |
| 30 | 15994 | Syarif Hidayat         |                              |
| 31 | 15995 | Wedar Kuntoro          |                              |
| 32 | 15996 | Yusron F. Fauzi        |                              |

Lampiran 6. Data Populasi Penelitian Kelas Eksperimen

Data Siswa Kelas XI TELIN 2 Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

| NO | NIS   | NAMA                     | Pembelajaran |
|----|-------|--------------------------|--------------|
| 1  | 15933 | Aji Saputro              |              |
| 2  | 15934 | Aldy Herjantono          |              |
| 3  | 15935 | Anny Masito              |              |
| 4  | 15936 | Aris Krismanto           |              |
| 5  | 15937 | Chairul Sabiq Al Ghifari |              |
| 6  | 15938 | Daryanto                 |              |
| 7  | 15939 | Devan Abdul Majid        |              |
| 8  | 15940 | Dony Arfiyanta           |              |
| 9  | 15941 | Edi Santoso              |              |
| 10 | 15942 | Endya Nensi Riski M      |              |
| 11 | 15943 | Fitri Ariyani            |              |
| 12 | 15944 | Frengky Setia Irawan     |              |
| 13 | 15945 | Hariyanto W              |              |
| 14 | 15946 | Hendra Septa Wijaya      |              |
| 15 | 15947 | Irfan Nuryanta           |              |
| 16 | 15948 | Krishna Huda Akbari      |              |
| 17 | 15949 | Nadila Anisa Bekt        |              |
| 18 | 15950 | Noviyanti Widiastuti     |              |
| 19 | 15951 | Nu Arman                 |              |
| 20 | 15952 | Okky Ananta              |              |
| 21 | 15953 | Pegi Parasyani           |              |
| 22 | 15954 | Prihatin Hasanah         |              |
| 23 | 15955 | Riska Arum Endahsari     |              |
| 24 | 15956 | Risky Fitriyani          |              |
| 25 | 15957 | Riyani Ditiari           |              |
| 26 | 15958 | Rizky Puspitasari        |              |
| 27 | 15959 | Sarfiyanto Nur C         |              |
| 28 | 15960 | Satria Fendy             |              |
| 29 | 15961 | Yudhan Octananda Manus   |              |
| 30 | 15962 | Zainal Mustofa           |              |
| 31 | 15963 | Zakharia Kornea P        |              |
| 32 | 15964 | Zamawi                   |              |

Pembelajaran  
Berbasis Inkuiiri

Lampiran 7. Analisis Deskriptif

**Descriptive Statistics**

|                          | N  | Minimum | Maximum | Sum     | Mean    | Std. Deviation | Variance |
|--------------------------|----|---------|---------|---------|---------|----------------|----------|
| Pretest Kontrol          | 32 | 31.82   | 95.45   | 2209.09 | 69.0341 | 15.16098       | 229.855  |
| Post Kontrol             | 32 | 45.45   | 100.00  | 2418.18 | 75.5682 | 13.10042       | 171.621  |
| Pretest Eksperiment      | 32 | 18.18   | 95.45   | 2104.55 | 65.7670 | 15.57502       | 242.581  |
| Post Eksperiment         | 32 | 54.55   | 100.00  | 2631.82 | 82.2443 | 9.88870        | 97.786   |
| Afektif Kontrol          | 32 | 48.10   | 98.80   | 2293.20 | 71.6625 | 9.99667        | 99.933   |
| Afektif Eksperiment      | 32 | 58.75   | 94.38   | 2558.85 | 79.9641 | 6.92001        | 47.887   |
| Psikomotorik Kontrol     | 32 | 48.30   | 91.70   | 2271.70 | 70.9906 | 9.59998        | 92.160   |
| Psikomotorik Eksperiment | 32 | 62.50   | 90.83   | 2470.89 | 77.2153 | 6.92614        | 47.971   |
| Valid N (listwise)       | 32 |         |         |         |         |                |          |

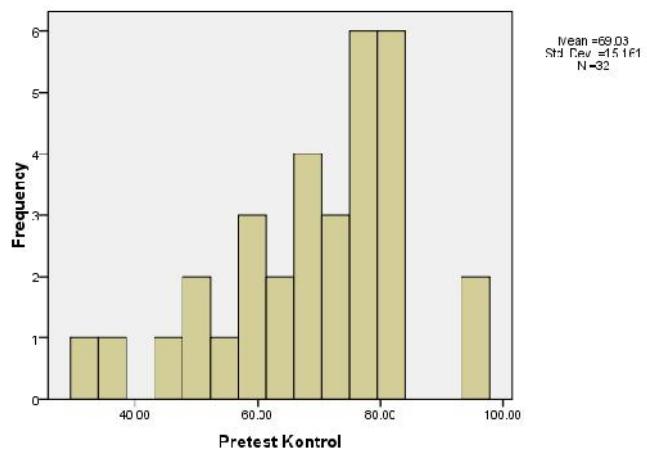
## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif

Tests of Normality

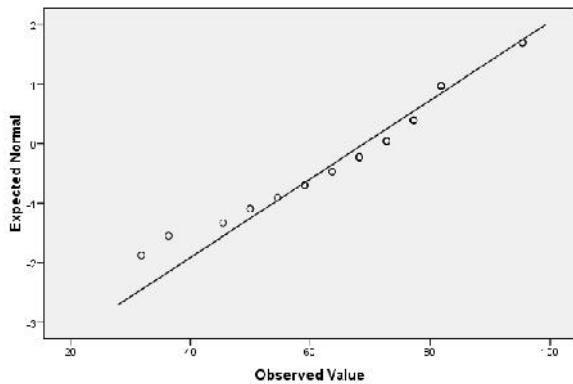
|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|---------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                     | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Pretest Kontrol     | .144                            | 32 | .089 | .944         | 32 | .099 |
| Post Kontrol        | .146                            | 32 | .083 | .933         | 32 | .048 |
| Pretest Eksperiment | .141                            | 32 | .104 | .948         | 32 | .128 |
| Post Eksperiment    | .151                            | 32 | .060 | .940         | 32 | .077 |

a. Lilliefors Significance Correction

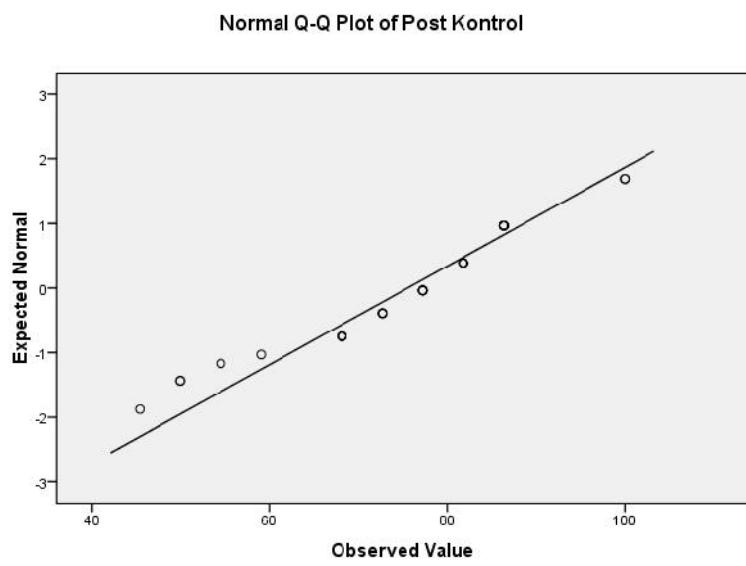
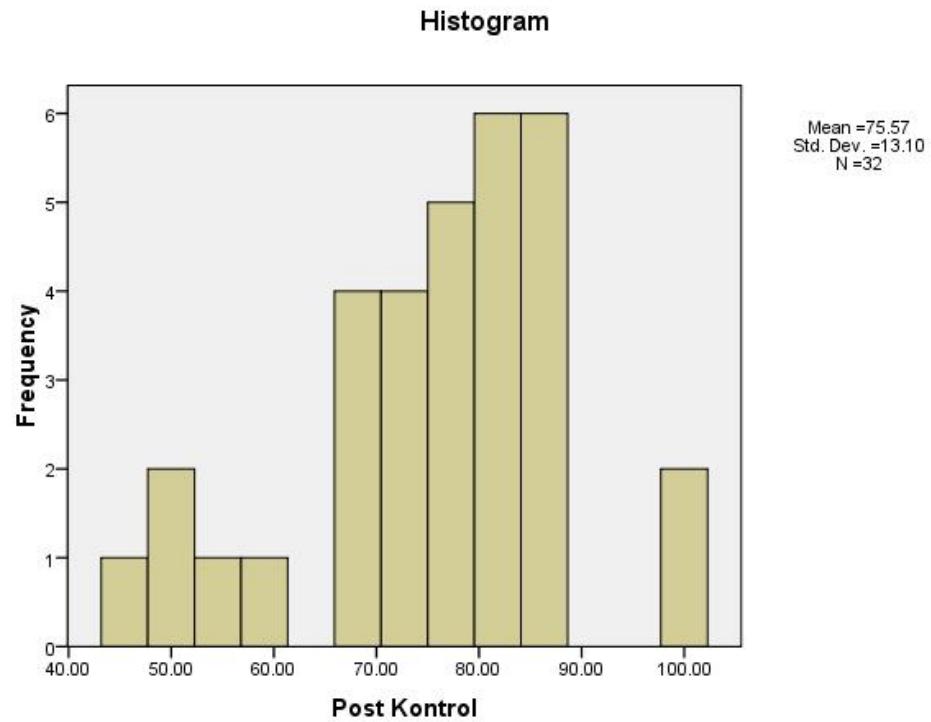
Histogram



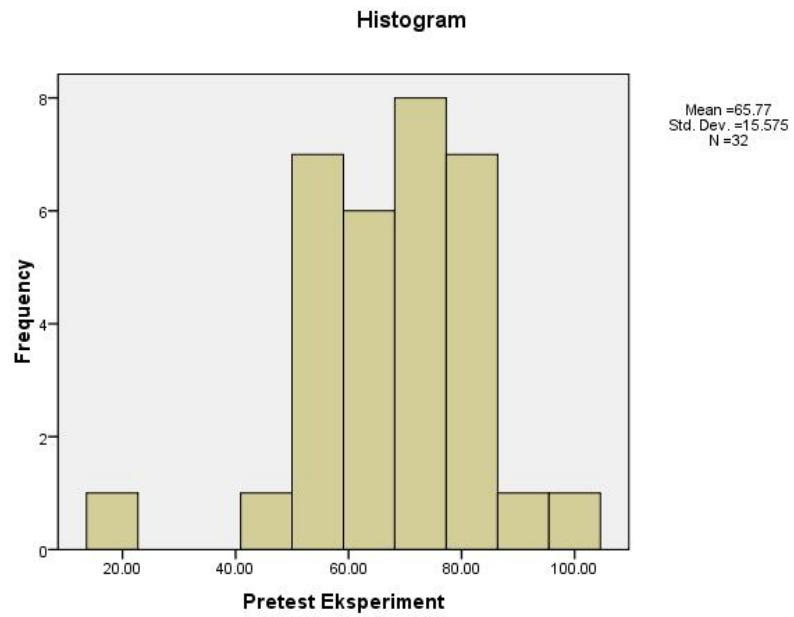
Normal Q-Q Plot of Pretest Kontrol



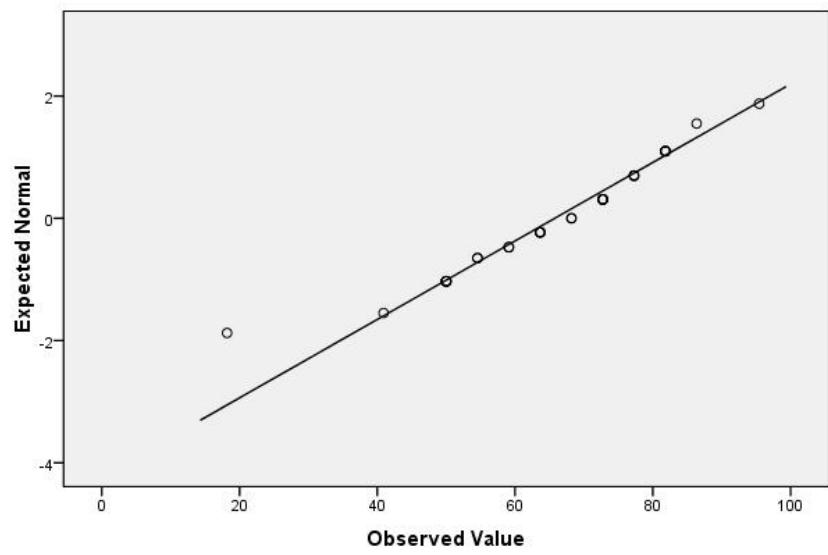
## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif



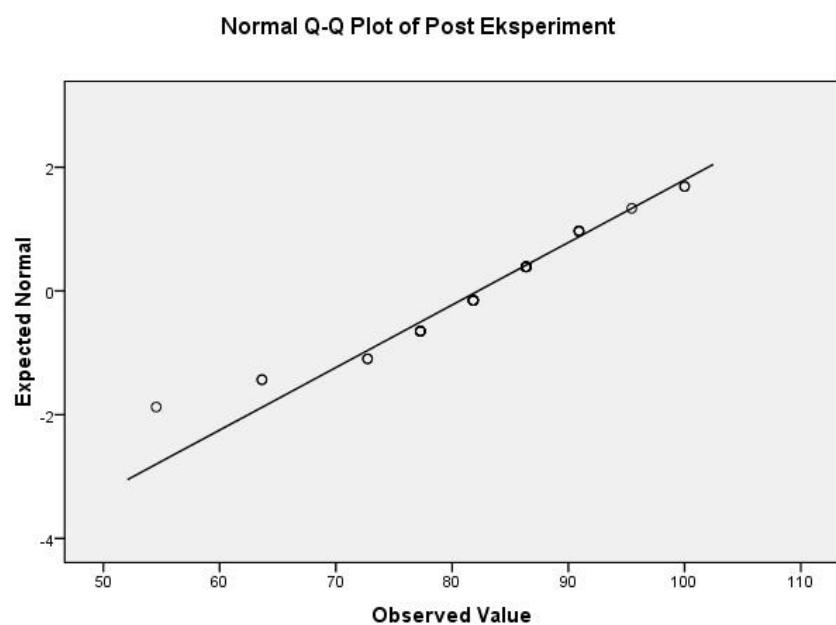
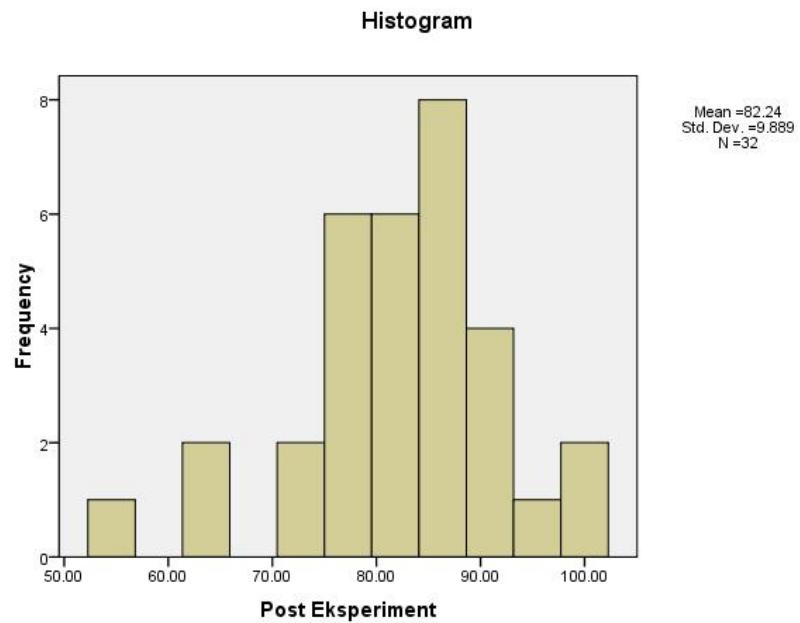
## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif



**Normal Q-Q Plot of Pretest Eksperiment**



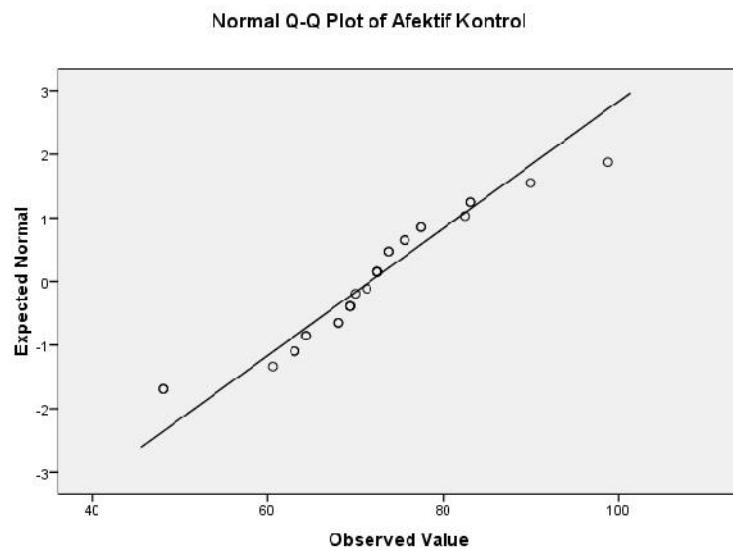
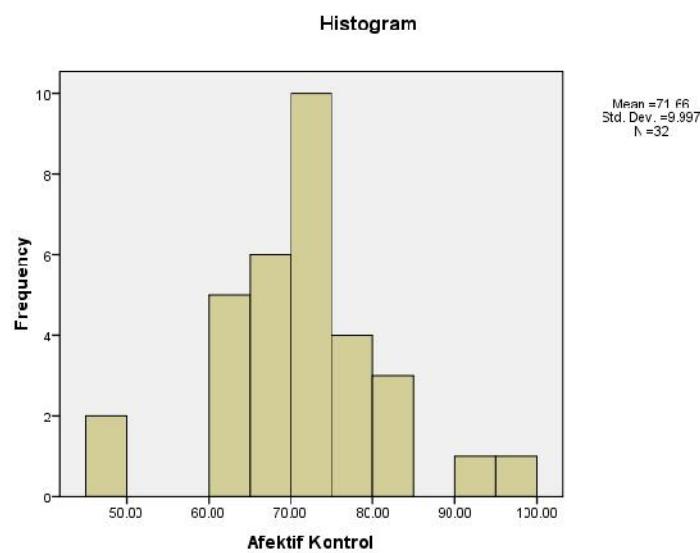
### Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif



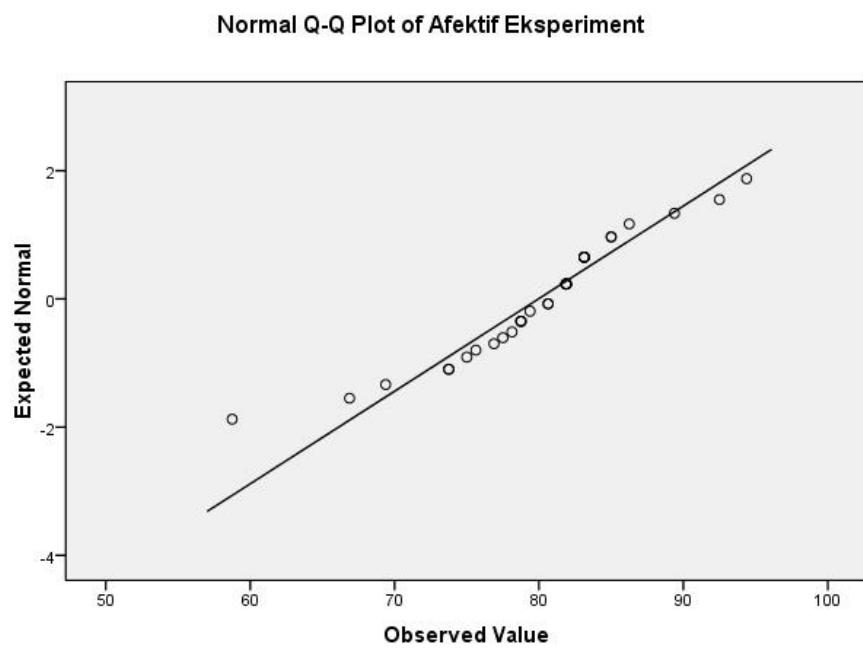
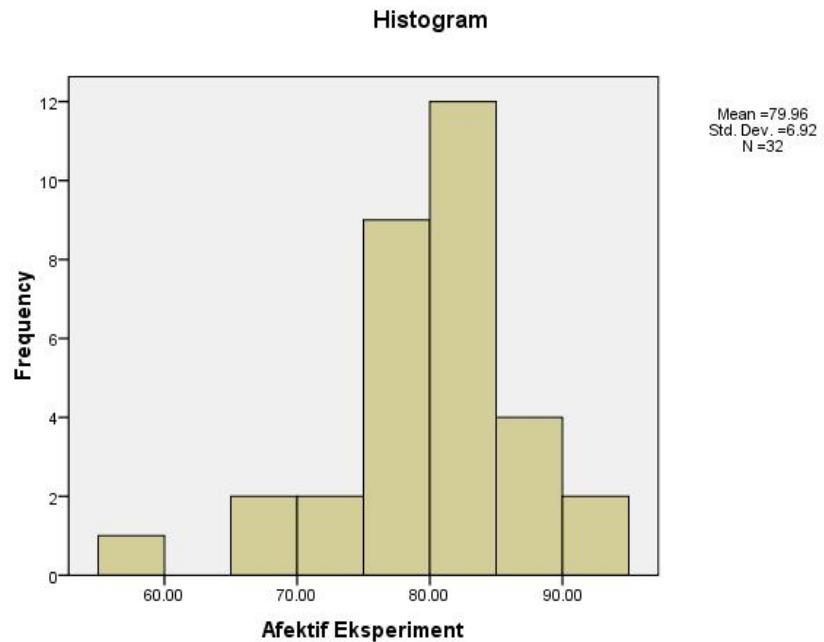
Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Afektif

|                     | Tests of Normality              |    |      |              |    |      |
|---------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                     | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Afektif Kontrol     | .142                            | 32 | .099 | .935         | 32 | .054 |
| Afektif Eksperiment | .136                            | 32 | .138 | .938         | 32 | .067 |

a. Lilliefors Significance Correction



Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Afektif



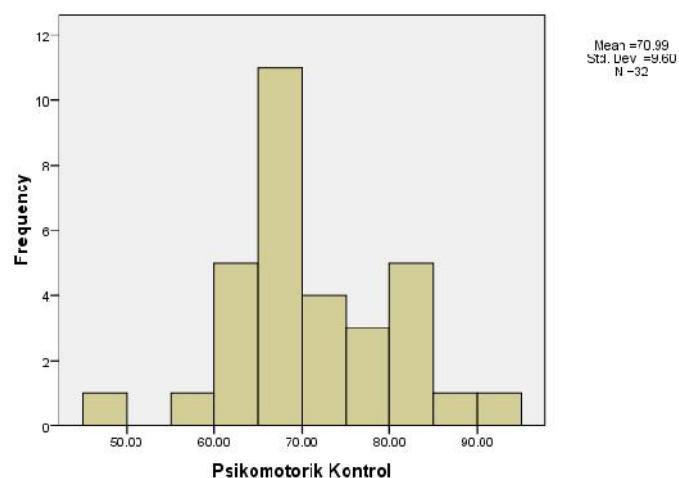
## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Psikomotorik

Tests of Normality

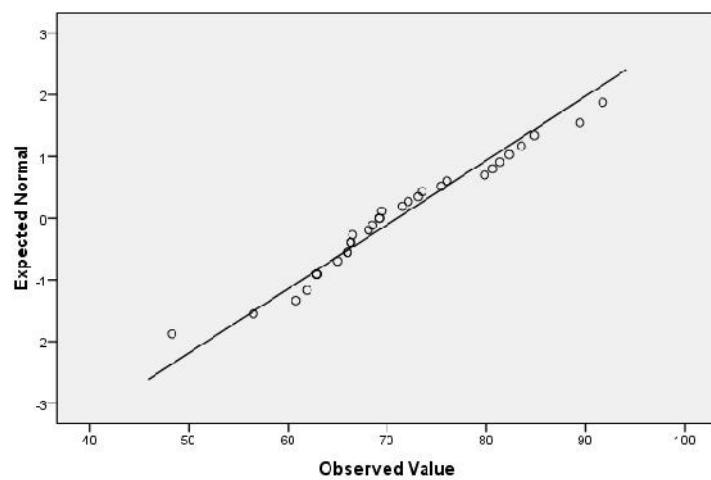
|                          | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|--------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                          | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Psikomotorik Kontrol     | .128                            | 32 | .196 | .973         | 32 | .599 |
| Psikomotorik Eksperiment | .147                            | 32 | .077 | .968         | 32 | .444 |

a. Lilliefors Significance Correction

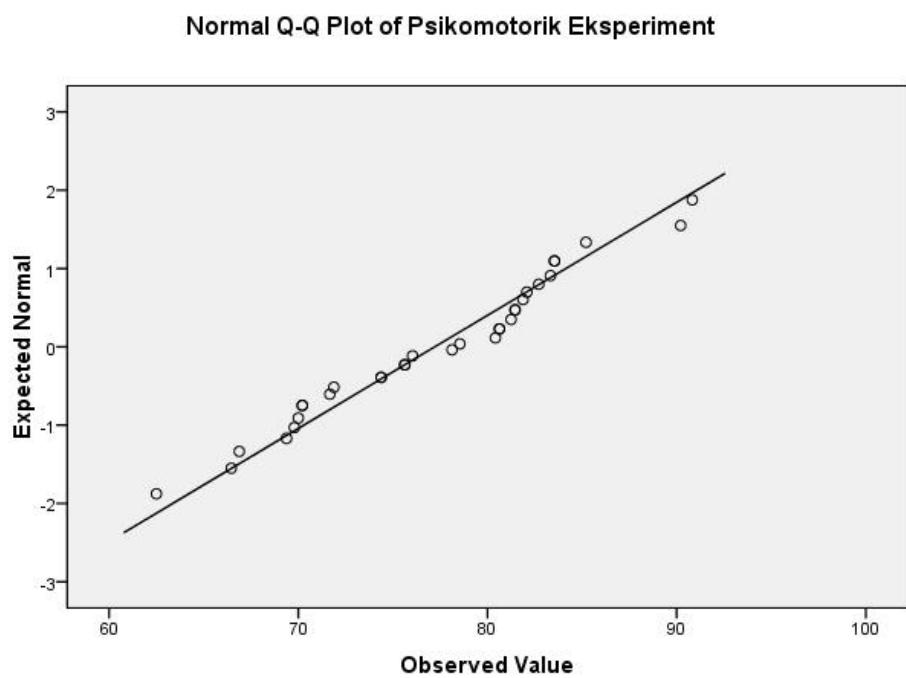
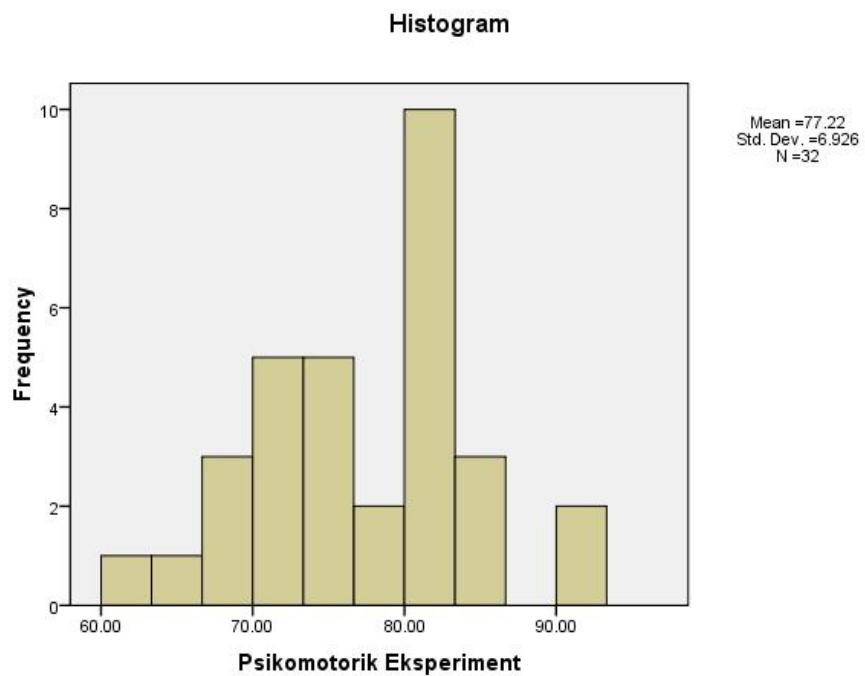
Histogram



Normal Q-Q Plot of Psikomotorik Kontrol



## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Psikomotorik



Lampiran 8. Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

|              | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|--------------|------------------|-----|-----|------|
| Pretest      | .022             | 1   | 62  | .882 |
| Posttest     | 2.096            | 1   | 62  | .153 |
| afektif      | 1.461            | 1   | 62  | .231 |
| Psikomotorik | 2.124            | 1   | 62  | .150 |

Lampiran 9. Uji-t

a. Pretest

**Group Statistics**

| Grup    |             | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------|-------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Pretest | Eksperiment | 32 | 65.7670 | 15.57502       | 2.75330         |
|         | Kontrol     | 32 | 69.0341 | 15.16098       | 2.68011         |

**Independent Samples Test**

|         |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |          |
|---------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|----------|
|         |                             |                                         |      |                              |          |
|         |                             | F                                       | Sig. | t                            | df       |
| Pretest | Equal variances assumed     |                                         | .022 | .882                         | -.850 62 |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | -.850                        | 61.955   |

**Independent Samples Test**

|         |                             | t-test for Equality of Means |                 |                       |
|---------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
|         |                             |                              |                 |                       |
|         |                             | Sig. (2-tailed)              | Mean Difference | Std. Error Difference |
| Pretest | Equal variances assumed     | .398                         | -3.26705        | 3.84235               |
|         | Equal variances not assumed | .398                         | -3.26705        | 3.84235               |

### Independent Samples Test

|         |                                           |           |         |
|---------|-------------------------------------------|-----------|---------|
|         | t-test for Equality of Means              |           |         |
|         | 95% Confidence Interval of the Difference |           |         |
|         | Lower                                     | Upper     |         |
| Pretest | Equal variances assumed                   | -10.94779 | 4.41370 |
|         | Equal variances not assumed               | -10.94790 | 4.41381 |

### Group Statistics

| Grup     | N           | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------|-------------|------|----------------|-----------------|
| Posttest | Eksperiment | 32   | 82.2437        | 9.88745         |
|          | Kontrol     | 32   | 75.5682        | 13.10042        |

b. Posttest

### Independent Samples Test

|          |                                         |       |                              |              |
|----------|-----------------------------------------|-------|------------------------------|--------------|
|          | Levene's Test for Equality of Variances |       | t-test for Equality of Means |              |
|          |                                         |       |                              |              |
|          | F                                       | Sig.  | t                            | df           |
| Posttest | Equal variances assumed                 | 2.096 | .153                         | 2.301        |
|          | Equal variances not assumed             |       |                              | 2.301 57.665 |

**Independent Samples Test**

|          |                             | t-test for Equality of Means |                 |                       |
|----------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
|          |                             | Sig. (2-tailed)              | Mean Difference | Std. Error Difference |
| Posttest | Equal variances assumed     | .025                         | 6.67557         | 2.90141               |
|          | Equal variances not assumed | .025                         | 6.67557         | 2.90141               |

**Independent Samples Test**

|          |                             | t-test for Equality of Means              |          |
|----------|-----------------------------|-------------------------------------------|----------|
|          |                             | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|          |                             | Lower                                     | Upper    |
| Posttest | Equal variances assumed     | .87572                                    | 12.47541 |
|          | Equal variances not assumed | .86704                                    | 12.48410 |

c. Afektif

**Group Statistics**

| Grup                | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| afektif Eksperiment | 32 | 79.9641 | 6.92001        | 1.22330         |
| Kontrol             | 32 | 71.6625 | 9.99667        | 1.76718         |

**Independent Samples Test**

|                                 | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |
|---------------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|--------|
|                                 |                                         |      |                              |        |
|                                 | F                                       | Sig. | t                            | df     |
| afektif Equal variances assumed | 1.461                                   | .231 | 3.862                        | 62     |
| Equal variances not assumed     |                                         |      | 3.862                        | 55.162 |

**Independent Samples Test**

|                                 | t-test for Equality of Means |                 |                       |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
|                                 |                              |                 |                       |
|                                 | Sig. (2-tailed)              | Mean Difference | Std. Error Difference |
| afektif Equal variances assumed | .000                         | 8.30156         | 2.14927               |

**Independent Samples Test**

|         |                             | t-test for Equality of Means |                 |                       |
|---------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
|         |                             |                              |                 |                       |
|         |                             | Sig. (2-tailed)              | Mean Difference | Std. Error Difference |
| afektif | Equal variances assumed     | .000                         | 8.30156         | 2.14927               |
|         | Equal variances not assumed | .000                         | 8.30156         | 2.14927               |

**Independent Samples Test**

|         |                             | t-test for Equality of Means              |          |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------------|----------|
|         |                             | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|         |                             | Lower                                     | Upper    |
| afektif | Equal variances assumed     | 4.00523                                   | 12.59790 |
|         | Equal variances not assumed | 3.99461                                   | 12.60852 |

d. Psikomotorik

**Group Statistics**

| Grup         |             | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------------|-------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Psikomotorik | Eksperiment | 32 | 77.2153 | 6.92614        | 1.22438         |
|              | Kontrol     | 32 | 70.9906 | 9.59998        | 1.69705         |

**Independent Samples Test**

|  | Psikomotorik                | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |
|--|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|--------|
|  |                             |                                         |      |                              |        |
|  |                             | F                                       | Sig. | t                            | df     |
|  | Equal variances assumed     | 2.124                                   | .150 | 2.975                        | 62     |
|  | Equal variances not assumed |                                         |      | 2.975                        | 56.393 |

**Independent Samples Test**

|  | Psikomotorik                | t-test for Equality of Means |                 |                       |
|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
|  |                             |                              |                 |                       |
|  |                             | Sig. (2-tailed)              | Mean Difference | Std. Error Difference |
|  | Equal variances assumed     | .004                         | 6.22469         | 2.09263               |
|  | Equal variances not assumed | .004                         | 6.22469         | 2.09263               |

### Independent Samples Test

|              |                             | t-test for Equality of Means              |          |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------|----------|
|              |                             | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|              |                             | Lower                                     | Upper    |
| Psikomotorik | Equal variances assumed     | 2.04158                                   | 10.40779 |
|              | Equal variances not assumed | 2.03329                                   | 10.41608 |

## Lampiran 10. RPP Kelas Kontrol

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMKN 2 Pengasih  
Kelas/Semester : XI/2  
Mata Pelajaran : Sensor Dan Aktuator  
Materi Pokok : Menerapkan Macam-Macam Sensor  
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (125 menit)

#### A. Kompetensi Inti SMK Kelas XI:

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

#### B. Kompetensi Dasar

1. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya dalam melaksanakan pekerjaan di bidang sensor dan aktuator

2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang sensor dan actuator
3. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan melakukan pekerjaan di bidang tugas sensor dan aktuator
4. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas memasang dan memelihara peralatan sensor dan aktuator.
5. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang tugas sensor dan aktuator
6. Mengenal jenis dan symbol dari macam-macam Sensor
7. Memahami konsep cara kerja macam macam sensor
8. Menerapkan macam-macam sensor.
9. Menjelaskan fungsi macam-macam sensor
10. Mampu membuat rangkaian aplikasi sederhana yang menggunakan sensor

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendefinisikan sensor
2. Menjelaskan jenis sensor
3. Menjelaskan cara kerja sensor
4. Mengaplikasikan sensor pada peralatan
5. Memilih sensor sesuai dengan kebutuhan
6. Menggunakan sensor dengan penggunaan pada rangkaian
7. Mengaplikasikan sensor pada system otomasi industry
8. Dapat mengetahui keluaran atau sinyal pada sensor
9. Memahami fungsi dari berbagai jenis sensor

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses belajar mengajar siswa diharapkan dapat :

1. Mendeskripsikan tentang sensor

2. Memahami tentang jenis-jenis sensor dan pengklasifikasianya.
3. Memahami cara kerja sensor proximity
4. Memahami cara kerja photodiode
5. Memahami cara kerja sensor suhu LM35
6. Memahami cara kerja sensor mekanik limit switch
7. Mengaplikasikan beberapa jenis sensor
8. Mengetahui fungsi dan keluaran sensor

**E. Metode Pembelajaran**

1. Ceramah
2. Peragaan
3. Diskusi
4. Penugasan

**F. Media Pembelajaran**

1. Media Pembelajaran : Bread Board
2. Sumber belajar
  - a. Labsheet
  - b. Buku Sensor dan Aktuator untuk SMK/MAK
  - c. Internet

**G. Langkah-langkah Pembelajaran**

Pertemuan Pertama

| KEGIATAN    | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ALOKASI WAKTU |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.</li> <li>• <u>Pretest</u></li> <li>• Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai termasuk penilaian yang akan dilakukan</li> </ul> | 40 menit      |

| KEGIATAN | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ALOKASI WAKTU |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <p>dalam proses pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotifasi siswa</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| Inti     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan definisi dari sensor</li> <li>• Guru menjelaskan klasifikasi sensor</li> <li>• Guru menjelaskan jenis- jenis sensor</li> <li>• Guru menjelaskan tentang photodioda</li> <li>• Guru menjelaskan tentang sensor proximity</li> <li>• Guru membagikan Labsheet kepada siswa</li> <li>• Siswa diminta mengecek Labsheet</li> <li>• Siswa diminta menggambar symbol LED</li> <li>• Siswa diminta menggambar symbol photodiode</li> <li>• Siswa diminta menggambar rangkian proximity</li> <li>• Guru memonitoring dan membimbing siswa</li> </ul> | 65 menit      |
| Penutup  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dengan bimbingan guru, siswa membuat kesimpulan tentang percobaan merangkai rangkaian sensor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20 menit      |

## Pertemuan Kedua

| KEGIATAN    | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ALOKASI WAKTU |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.</li> <li>• Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai termasuk penilaian yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran.</li> <li>• Memotifasi siswa</li> </ul> | 30 menit      |
| Inti        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengulang materi yang kemarin agar siswa teringat kembali</li> <li>• Guru membuat kelompok yang terdiri dari 4 siswa</li> <li>• Guru membagikan Labsheet kepada siswa</li> <li>• Siswa diminta mengecek Labsheet</li> <li>• Siswa diminta mengambil alat dan bahan sesuai dengan labsheet di Toolman</li> <li>• Siswa merangkai rangkaian sensor proximity.</li> </ul>              | 90 menit      |

| KEGIATAN | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                    | ALOKASI WAKTU |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memonitoring siswa agar siswa tidak melakukan kesalahan dalam merangkai rangkaian.</li> <li>• Siswa mengukur dan mencatat keluaran dari sensor</li> <li>• Siswa diminta mendeteksi beberapa warna yang sudah disediakan guru</li> </ul> |               |
| Penutup  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dengan bimbingan guru, siswa membuat kesimpulan tentang percobaan merangkai rangkaian sensor proximity</li> </ul>                                                                                                                            | 15 menit      |

### Pertemuan Ketiga

| KEGIATAN    | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ALOKASI WAKTU |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.</li> <li>• Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai termasuk penilaian yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran.</li> <li>• Memotifasi siswa</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30 menit      |
| Inti        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan macam-macam sensor</li> <li>• Guru menjelaskan sensor mekanik</li> <li>• Guru menjelaskan limitswitch</li> <li>• Guru menjelaskan jenis –jenis limitswitch</li> <li>• Guru menjelaskan tentang sensor suhu</li> <li>• Guru menjelaskan jenis-jenis sensor suhu</li> <li>• Guru membuat kelompok yang terdiri dari 4 siswa</li> <li>• Guru menampilkan sebuah video tentang alat yang ada di Industry</li> <li>• Siswa diminta menganalisis sensor apa saja yang digunakan pada alat tersebut</li> <li>• Siswa berdiskusi dengan kelompoknya.</li> <li>• Guru memonitoring siswa</li> <li>• Siswa diminta mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas</li> </ul> | 90 menit      |

| KEGIATAN | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                              | ALOKASI WAKTU |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Penutup  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan bimbingan guru, siswa membuat kesimpulan tentang materi yang diberikan</li> </ul> | 15 menit      |

#### Pertemuan Keempat

| KEGIATAN    | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ALOKASI WAKTU |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.</li> <li>Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai termasuk penilaian yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran.</li> <li>Memotivasi siswa</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         | 30 menit      |
| Inti        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengulang materi yang kemarin agar siswa teringat kembali</li> <li>Guru membuat kelompok yang terdiri dari 4 siswa</li> <li>Guru membagikan Labsheet kepada siswa</li> <li>Siswa diminta mengecek Labsheet</li> <li>Siswa diminta mengambil alat dan bahan sesuai dengan labsheet di Toolman</li> <li>Siswa membuat rangkaian dengan menggunakan limitswitch</li> <li>Siswa membuat rangkaian dengan menggunakan sensor suhu LM35</li> <li>Guru memonitoring dan membimbing siswa agar tidak terjadi kesalahan</li> <li>Siswa diminta mencata data dari limitswitch dan sensor suhu LM35</li> </ul> | 60 menit      |
| Penutup     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan bimbingan guru, siswa membuat kesimpulan tentang materi yang diberikan</li> <li><u>Posttest</u></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 35 menit      |

#### H. Labsheet

~ Terlampir

I. Penilaian (Evaluasi)

- |                          |                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Penilaian Sikap       | : Teknik Non Tes Bentuk Pengamatan sikap dalam pembelajaran |
| 2. Penilaian Pengetahuan | : Teknik Tes Bentuk Pilihan Ganda                           |
| 3. Penilaian Ketrampilan | : Teknik Non Tes Lembar Kerja Siswa                         |

Kulonprogo, Januari 2015

Mengesahkan,

Mahasiswa,

Guru Pengampu

Lilik Gunarta, ST

Yardi Nofa

NIP. 19650212 199203 1 010

NIM. 10518241040

## Lampiran 10. RPP Kelas Eksperimen

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMKN 2 Pengasih  
Kelas/Semester : XI/2  
Mata Pelajaran : Sensor dan Aktuator  
Materi Pokok : Menerapkan Macam-Macam Sensor  
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (125 menit)

#### A. Kompetensi Inti SMK Kelas XI :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

#### B. Kompetensi Dasar

1. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya dalam melaksanakan pekerjaan di bidang sensor dan actuator

2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang sensor dan actuator
3. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan melakukan pekerjaan di bidang tugas sensor dan aktuator
4. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas memasang dan memelihara peralatan sensor dan aktuator.
5. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang tugas sensor dan aktuator
6. Mengenal jenis dan symbol dari macam-macam Sensor
7. Memahami konsep cara kerja macam macam sensor
8. Menerapkan macam-macam sensor.
9. Menjelaskan fungsi macam-macam sensor
10. Mampu membuat rangkaian aplikasi sederhana yang menggunakan sensor

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendefinisikan sensor
2. Menjelaskan jenis sensor
3. Menjelaskan cara kerja sensor
4. Mengaplikasikan sensor pada peralatan
5. Memilih sensor sesuai dengan kebutuhan
6. Menggunakan sensor dengan penggunaan pada rangkaian
7. Mengaplikasikan sensor pada system otomasi industry
8. Dapat mengetahui keluaran atau sinyal pada sensor
9. Memahami fungsi dari berbagai jenis sensor

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses belajar mengajar siswa diharapkan dapat :

1. Mendeskripsikan tentang sensor

2. Memahami tentang jenis-jenis sensor dan pengklasifikasianya.
3. Memahami cara kerja sensor proximity
4. Memahami cara kerja photodiode
5. Memahami cara kerja sensor suhu LM35
6. Memahami cara kerja sensor mekanik limit switch
7. Mengaplikasikan beberapa jenis sensor
8. Mengetahui fungsi dan keluaran sensor

#### E. Materi Pembelajaran

1. Pembelajaran pertama meliputi:
  - Definisi, fungsi, dan aplikasi sensor
  - Prinsip kerja photodiode
  - Prinsip kerja sensor proximity
  - Prinsip kerja sensor SHARP GP2D12
2. Pembelajaran kedua meliputi:
  - Aplikasi sensor proximity
  - Aplikasi photodiode
  - Aplikasi sensor SHARP GP2D12
3. Pembelajaran ketiga meliputi:
  - Prinsip kerja rangkaian sensor mekanik limit switch
  - Prinsip kerja rangkaian sensor suhu LM35
  - Prinsip kerja rangkaian sensor suhu TPA81
4. Pembelajaran ketiga meliputi:
  - Aplikasi sensor mekanik limit switch
  - Aplikasi kerja rangkaian sensor suhu LM35
  - Aplikasi kerja rangkaian sensor suhu TPA81

#### F. Media Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : Robot KRPAI Beroda
2. Sumber belajar
  - a. Labsheet
  - b. Buku Sensor dan Aktuator untuk SMK /MAK

c. Internet

G. Metode Pembelajaran

Metode : Pembelajaran berbasis inkuiri  
(Diskusi kelompok, tanya jawab, penugasan)

H. Labsheet

~ Terlampir

I. Penilaian (Evaluasi)

4. Instrumen tes dan non test (terlampir)
5. Penilaian Sikap : Teknik Non Tes Bentuk Pengamatan sikap dalam pembelajaran
6. Penilaian Pengetahuan : Teknik Tes Bentuk Pilihan Ganda
7. Penilaian Ketrampilan : Teknik Non Tes Berupa Pengamatan

Mengesahkan,

Mahasiswa,

Guru Pengampu

Lilik Gunarta, ST

Yardi Nofa

NIP. 19650212 199203 1 010

NIM. 10518241040

## J. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan Pertama

(3 jam pelajaran = 3 x 45 menit)

| No | Tahap               | Kegiatan                                                                    | Peserta |      | Waktu<br>(menit) | Metode | Media | Keterangan                                                                               |
|----|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|------|------------------|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                     |                                                                             | Siswa   | Guru |                  |        |       |                                                                                          |
| 1. | Pendahuluan         | a. Membuka pertemuan                                                        |         |      | 10               | --     | --    | Memberikan salam dan mengawali pelajaran dengan doa, serta cek kehadiran siswa /presensi |
|    |                     | b. Menyampaikan tujuan pembelajaran                                         |         |      |                  |        |       | Memberikan gambaran umum mengenai materi yang diajarkan dan hubungan dengan terapannya   |
|    |                     | c. Pretest                                                                  |         |      | 25               | --     | --    | Siswa mengerjakan soal pretest, guru mengawasi                                           |
| 2. | Penyajian<br>(inti) | Orientasi                                                                   |         |      |                  |        |       |                                                                                          |
|    |                     | a. Mengenalkan siswa materi sensor, definisi, fungsi, jenis dan aplikasinya |         |      | 15               | --     | --    | Guru memberikan penjelasan secara umum mengenai sensor                                   |

|  |                                                                                                         |  |    |         |                    |                                                                                                                          |                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|---------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                         |  |    |         |                    |                                                                                                                          |                                                                                                       |
|  | b. Menggali pemahaman siswa tentang sensor                                                              |  |    |         | Inkuiri            | --                                                                                                                       | Guru memancing siswa untuk aktif mengutarakan pendapat mengenai rangkian sensor yang mereka ketahui   |
|  | c. Pengenalan Photodioda, Sensor proximity dan sensor sharp GP2D12                                      |  |    |         | Inkuiri            | Robot KRPAI Beroda                                                                                                       | Guru menjelaskan tentang Photodioda, Sensor proximity dan sensor sharp GP2D12 pada robot KRPAI Beroda |
|  | Merumuskan Masalah                                                                                      |  |    |         |                    |                                                                                                                          |                                                                                                       |
|  | a. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 siswa<br>b. Siswa berdiskusi merumuskan masalah |  | 20 | Inkuiri | --                 | Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok<br>Guru membantu siswa dalam merumuskan masalah dengan memberikan Labsheet |                                                                                                       |
|  | Merumuskan Jawaban Sementara                                                                            |  |    |         |                    |                                                                                                                          |                                                                                                       |
|  | a. Siswa mulai merumuskan jawaban sementara sesuai dengan kemampuan yang                                |  | 10 | Inkuiri | Robot KRPAI Beroda | Guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dan                                                             |                                                                                                       |

|                           |                                                                                                                  |                |  |    |         |                    |                                                                                |                     |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|----|---------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                           |                                                                                                                  | mereka ketahui |  |    |         |                    |                                                                                | mengarahkan jawaban |
| Mengumpulkan data         |                                                                                                                  |                |  |    |         |                    |                                                                                |                     |
|                           | a. Siswa mencari informasi mengenai rangkaian sensor proximity dan photodiode                                    |                |  | 20 | Inkuiri | Robot KRPAI Beroda | Guru membimbing siswa dalam melakukan pengumpulan data dan memonitoring siswa. |                     |
|                           | b. Siswa menggunakan Robot KRPAI Beroda untuk memperoleh data secara berkelompok sesuai dengan petunjuk labsheet |                |  |    |         |                    | Guru mengawasi siswa agar tidak melakukan kesalahan dalam proses kerja         |                     |
| Menguji Jawaban Sementara |                                                                                                                  |                |  |    |         |                    |                                                                                |                     |
|                           | a. Siswa melaporkan hasil yang mereka lakukan                                                                    |                |  | 5  | Inkuiri | --                 | Guru mengecek hasil siswa                                                      |                     |
|                           | b. Siswa menguji hasil percobaan                                                                                 |                |  |    |         |                    | Guru dan observer menilai hasil pekerjaan siswa                                |                     |
| Merumuskan kesimpulan     |                                                                                                                  |                |  |    |         |                    |                                                                                |                     |
|                           | a. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di                                           |                |  | 10 | Inkuiri | --                 | Guru membimbing siswa menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang              |                     |

|    |         |                                                                        |  |    |    |    |                                                                                                     |                                                                                          |
|----|---------|------------------------------------------------------------------------|--|----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |         | labsheet siswa<br><br>b. Siswa berdiskusi untuk menarik kesimpulan     |  |    |    |    |                                                                                                     | ada di labsheet siswa<br><br>Guru membantu siswa menarik kesimpulan dari hasil percobaan |
| 3. | Penutup | a. Menentukan kesimpulan yang tepat                                    |  | 15 | -- | -- | Guru bersama-sama siswa menentukan kesimpulan yang tepat berdasarkan jawaban kesimpulan siswa       |                                                                                          |
|    |         | b. Siswa memisahkan diri dari kelompoknya<br>c. Menutup proses belajar |  |    | -- | -- | Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.<br><br>Memberikan salam dan doa |                                                                                          |

## Pertemuan Kedua

(3 jam pelajaran = 3 x 45 menit)

| No | Tahap       | Kegiatan             | Peserta |      | Waktu<br>(menit) | Metode | Media | Keterangan                               |
|----|-------------|----------------------|---------|------|------------------|--------|-------|------------------------------------------|
|    |             |                      | Siswa   | Guru |                  |        |       |                                          |
| 1. | Pendahuluan | a. Membuka pertemuan |         |      | 20               | --     | --    | Memberikan salam dan mengawali pelajaran |

|    |                                                                |                                                         |  |    |         |             |  |                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|----|---------|-------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                | b. Menyampaikan tujuan pembelajaran                     |  |    |         |             |  | dengan doa, serta cek kehadiran siswa /presensi                                                                 |
|    |                                                                | c. Melakukan review terhadap pembelajaran yg sebelumnya |  |    |         |             |  | Memberikan gambaran umum mengenai materi yang diajarkan                                                         |
|    |                                                                |                                                         |  |    |         |             |  | Guru memberikan review materi pertemuan sebelumnya dan kaitannya dengan materi pembelajaran yang akan diberikan |
| 2. | Penyajian (inti)                                               |                                                         |  |    |         |             |  |                                                                                                                 |
|    | a. Mengenalkan materi sensor proximity dan sharp GP2D12        |                                                         |  | 20 | --      | --          |  | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan                                             |
|    | b. Menggali pemahaman siswa tentang rangkaian sensor proximity |                                                         |  |    | Inkuiri | --          |  | Guru memancing siswa untuk aktif mengutarakan pendapat mengenai rangkaian sensor proximity yang mereka ketahui  |
|    | c. Penjelasan rangkaian sensor proximity dan sharp GP2D12      |                                                         |  |    | Inkuiri | Robot KRPAI |  | Guru menjelaskan bentuk rangkaian sensor proximity dan sharp GP2D12 secara                                      |

|                                                                                                |  |  |    |         |                    |                                                                                            |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----|---------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                |  |  |    |         |                    | beroda                                                                                     | singkat dengan menggunakan robot KRPAI beroda |
| <b>Merumuskan Masalah</b>                                                                      |  |  |    |         |                    |                                                                                            |                                               |
| a. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 siswa                                  |  |  | 20 | Inkuiri | --                 | Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok (kelompok sama seperti pertemuan sebelumnya) |                                               |
| b. Siswa berdiskusi merumuskan masalah tentang prinsip kerja sensor proximity dan sharp GP2D12 |  |  |    |         |                    | Guru membantu siswa dalam merumuskan masalah dengan memberikan Labsheet                    |                                               |
| <b>Merumuskan Jawaban Sementara</b>                                                            |  |  |    |         |                    |                                                                                            |                                               |
| a. Siswa mulai merumuskan jawaban sementara sesuai dengan kemampuan yang mereka ketahui        |  |  | 15 | Inkuiri | Robot KRPAI beroda | Guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dan mengarahkan jawaban           |                                               |
| <b>Mengumpulkan Data</b>                                                                       |  |  |    |         |                    |                                                                                            |                                               |
| a. Siswa mencari informasi mengenai cara kerja sensor proximity dan sharp GP2D12               |  |  | 30 | Inkuiri | Robot KRPAI beroda | Guru membimbing siswa dalam melakukan pengumpulan data dan memonitoring siswa agar         |                                               |

|                           |                                                                        |                                                                                                                                                                            |  |    |         |    |                                                                   |                                                                                                                                                 |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|---------|----|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                        | b. Siswa menggunakan Robot KRPAI beroda untuk memperoleh data jarak sensor sharp GP2D12 dan warna pada sensor proximity secara berkelompok sesuai dengan petunjuk labsheet |  |    |         |    |                                                                   | tetap menjalankan aplikasi yang sesuai dengan proses pembelajaran<br><br>Guru mengawasi siswa agar tidak melakukan kesalahan dalam proses kerja |
| Menguji Jawaban Sementara |                                                                        |                                                                                                                                                                            |  |    |         |    |                                                                   |                                                                                                                                                 |
|                           | a. Siswa melaporkan percobaan yang mereka lakukan                      |                                                                                                                                                                            |  | 10 | Inkuiri | -- | Guru mengecek hasil percobaan siswa                               |                                                                                                                                                 |
| Merumuskan kesimpulan     |                                                                        |                                                                                                                                                                            |  |    |         |    |                                                                   |                                                                                                                                                 |
|                           | a. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di |                                                                                                                                                                            |  | 15 | Inkuiri | -- | Guru membimbing siswa menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang |                                                                                                                                                 |

|    |         |                                                                        |  |  |    |    |    |                                                                                                     |
|----|---------|------------------------------------------------------------------------|--|--|----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |         | Labsheet<br>b. Siswa berdiskusi untuk menarik kesimpulan               |  |  |    |    |    | ada di labsheet siswa<br><br>Guru membantu siswa menarik kesimpulan dari hasil percobaan            |
| 3. | Penutup | a. Menentukan kesimpulan yang tepat                                    |  |  | 10 | -- | -- | Guru bersama-sama siswa menentukan kesimpulan yang tepat berdasarkan jawaban kesimpulan siswa       |
|    |         | b. Siswa memisahkan diri dari kelompoknya<br>c. Menutup proses belajar |  |  |    | -- | -- | Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.<br><br>Memberikan salam dan doa |

### Pertemuan Ketiga

(3 jam pelajaran = 3 x 45 menit)

| No | Tahap       | Kegiatan             | Peserta |      | Waktu<br>(menit) | Metode | Media | Keterangan                               |
|----|-------------|----------------------|---------|------|------------------|--------|-------|------------------------------------------|
|    |             |                      | Siswa   | Guru |                  |        |       |                                          |
| 1. | Pendahuluan | a. Membuka pertemuan |         |      | 20               | --     | --    | Memberikan salam dan mengawali pelajaran |

|    |                  |                                                             |  |  |    |         |             |                                                                                                                 |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------|--|--|----|---------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  | b. Menyampaikan tujuan pembelajaran                         |  |  |    |         |             | dengan doa, serta cek kehadiran siswa /presensi                                                                 |
|    |                  | c. Melakukan review terhadap pembelajaran yg sebelumnya     |  |  |    |         |             | Memberikan gambaran umum mengenai materi yang diajarkan                                                         |
|    |                  |                                                             |  |  |    |         |             | Guru memberikan review materi pertemuan sebelumnya dan kaitannya dengan materi pembelajaran yang akan diberikan |
| 2. | Penyajian (inti) |                                                             |  |  |    |         |             |                                                                                                                 |
|    | Orientasi        |                                                             |  |  |    |         |             |                                                                                                                 |
|    | Penyajian (inti) | a. Mengenalkan materi sensor mekanik dan suhu               |  |  | 20 | --      | --          | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan                                             |
|    |                  | b. Menggali pemahaman siswa tentang sensor mekanik dan suhu |  |  |    | Inkuiri | --          | Guru memancing siswa untuk aktif mengutarakan pendapat mengenai sensor mekanik dan suhu yang mereka ketahui     |
|    |                  | c. Penjelasan rangkaian sensor limitswitch dan suhu         |  |  |    | Inkuiri | Robot KRPAI | Guru menjelaskan bentuk rangkaian sensor limitswitch dan suhu secara singkat                                    |

|                                                                                                                                          |  |  |    |         |                    |                                                                                                                                                                           |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----|---------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                          |  |  |    |         |                    | Beroda                                                                                                                                                                    | dengan menggunakan robot KRPAI Beroda |
| Merumuskan Masalah                                                                                                                       |  |  |    |         |                    |                                                                                                                                                                           |                                       |
| a. Peserta didik membentuk kelompok<br>b. Siswa berdiskusi merumuskan masalah tentang prinsip kerja rangkian limitswitch dan sensor suhu |  |  | 20 | Inkuiri | --                 | Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok (kelompok sama seperti pertemuan sebelumnya)<br><br>Guru membantu siswa dalam merumuskan masalah dengan memberikan Labsheet |                                       |
| Merumuskan Jawaban Sementara                                                                                                             |  |  |    |         |                    |                                                                                                                                                                           |                                       |
| a. Siswa mulai merumuskan jawaban sementara sesuai dengan kemampuan yang mereka ketahui                                                  |  |  | 15 | Inkuiri | Robot KRPAI Beroda | Guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dan mengarahkan jawaban                                                                                          |                                       |
| Mengumpulkan Data                                                                                                                        |  |  |    |         |                    |                                                                                                                                                                           |                                       |
| a. Siswa mencari informasi mengenai cara kerja limitswitch dan sebsor suhu                                                               |  |  | 30 | Inkuiri | Robot KRPAI Beroda | Guru memberikan labsheet pengenalan Robot KRPAI Beroda<br><br>Guru membimbing siswa                                                                                       |                                       |

|                           |         |                                                                                                                                     |  |  |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|---------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |         | b. Siswa menggunakan Robot KRPAI Beroda untuk memperoleh data secara berkelompok sesuai dengan petunjuk labsheet                    |  |  |    |         |    | dalam melakukan pengumpulan data dan memonitoring siswa                                                                                                    |
| Menguji Jawaban Sementara |         |                                                                                                                                     |  |  |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|                           |         | a. Siswa melaporkan percobaan yang mereka lakukan<br>b. Siswa menguji hasil percobaan                                               |  |  | 10 | Inkuiri | -- | Guru mengecek hasil percobaan siswa<br><br>Guru dan observer menilai hasil pekerjaan siswa                                                                 |
| Merumuskan Kesimpulan     |         |                                                                                                                                     |  |  |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|                           |         | a. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di lembar kerja<br>b. Siswa berdiskusi untuk menarik kesimpulan |  |  | 15 | Inkuiri | -- | Guru membimbing siswa menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di labsheet siswa<br><br>Guru membantu siswa menarik kesimpulan dari hasil percobaan |
| 3.                        | Penutup | a. Menentukan kesimpulan yang tepat                                                                                                 |  |  | 5  | --      | -- | Guru bersama-sama siswa menentukan kesimpulan yang tepat berdasarkan                                                                                       |

|  |  |                                |  |  |   |    |    |  |                          |
|--|--|--------------------------------|--|--|---|----|----|--|--------------------------|
|  |  |                                |  |  |   |    |    |  | jawaban kesimpulan siswa |
|  |  |                                |  |  |   |    |    |  |                          |
|  |  | b. Menutup proses pembelajaran |  |  | 5 | -- | -- |  | Memberikan salam dan doa |

Pertemuan Keempat

(3 jam pelajaran = 3 x 45 menit)

| No | Tahap       | Kegiatan                            | Peserta |      | Waktu<br>(menit) | Metode | Media | Keterangan                                                                               |
|----|-------------|-------------------------------------|---------|------|------------------|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |             |                                     | Siswa   | Guru |                  |        |       |                                                                                          |
| 1. | Pendahuluan | a. Membuka pertemuan                |         |      | 15               | --     | --    | Memberikan salam dan mengawali pelajaran dengan doa, serta cek kehadiran siswa /presensi |
|    |             | b. Menyampaikan tujuan pembelajaran |         |      |                  |        |       | Memberikan gambaran umum mengenai materi                                                 |

|    |                  |                                                                |  |  |    |         |                    |                                                                                                                    |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------|--|--|----|---------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  |                                                                |  |  |    |         |                    | yang diajarkan                                                                                                     |
|    |                  | c. Melakukan review terhadap pembelajaran yg sebelumnya        |  |  |    |         |                    | Guru memberikan review materi pertemuan sebelumnya dan kaitannya dengan materi pmbelajaran yang akan diberikan     |
| 2. | Penyajian (inti) | Orientasi                                                      |  |  |    |         |                    |                                                                                                                    |
|    |                  | a. Mengenalkan materi limitswitch,TPA81 dan LM35               |  |  | 15 | --      | --                 | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan                                                |
|    |                  | b. Menggali pemahaman siswa tentang limitswitch,TPA81 dan LM35 |  |  |    | Inkuiri | --                 | Guru memancing siswa untuk aktif mengutarakan pendapat mengenai limitswitch,TPA81 dan LM35 yang mereka ketahui     |
|    |                  | c. Penjelasan cara kerja limitswitch,TPA81 dan LM35            |  |  |    | Inkuiri | Robot KRPAI Beroda | Guru menjelaskan bentuk rangkaian sensor limitswitch dan suhu secara singkat dengan menggunakan robot KRPAI Beroda |
|    |                  | Merumuskan Masalah                                             |  |  |    |         |                    |                                                                                                                    |

|                              |  |                                                                                                                                                                                         |  |  |    |         |                    |                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----|---------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |  | <p>a. Peserta didik membentuk kelompok</p> <p>b. Siswa berdiskusi merumuskan masalah tentang prinsip kerja rangkian limitswitch, TPA81 dan LM35</p>                                     |  |  | 15 | Inkuiri | --                 | <p>Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok (kelompok sama seperti pertemuan sebelumnya)</p> <p>Guru membantu siswa dalam merumuskan masalah dengan memberikan Labsheet</p> |
| Merumuskan Jawaban Sementara |  |                                                                                                                                                                                         |  |  |    |         |                    |                                                                                                                                                                                  |
|                              |  | <p>a. Siswa mulai merumuskan jawaban sementara sesuai dengan kemampuan yang mereka ketahui</p>                                                                                          |  |  | 15 | Inkuiri | Robot KRPAI Beroda | <p>Guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dan mengarahkan jawaban</p>                                                                                          |
| Mengumpulkan Data            |  |                                                                                                                                                                                         |  |  |    |         |                    |                                                                                                                                                                                  |
|                              |  | <p>a. Siswa mencari informasi mengenai cara kerja limitswitch, TPA81 dan LM35</p> <p>b. Siswa menggunakan Robot KRPAI Beroda untuk memperoleh data secara berkelompok sesuai dengan</p> |  |  | 30 | Inkuiri | Robot KRPAI Beroda | <p>Guru memberikan labsheet pengenalan Robot KRPAI Beroda</p> <p>Guru membimbing siswa dalam melakukan pengumpulan data dan memonitoring siswa</p>                               |

|                           |         |                                                                                                                                     |  |    |         |    |                                                                                                                                                            |  |
|---------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                           |         | petunjuk labsheet                                                                                                                   |  |    |         |    |                                                                                                                                                            |  |
| Menguji Jawaban Sementara |         |                                                                                                                                     |  |    |         |    |                                                                                                                                                            |  |
|                           |         | a. Siswa melaporkan percobaan yang mereka lakukan<br>b. Siswa menguji hasil percobaan                                               |  | 10 | Inkuiri | -- | Guru mengecek hasil percobaan siswa<br><br>Guru dan observer menilai hasil pekerjaan siswa                                                                 |  |
| Merumuskan Kesimpulan     |         |                                                                                                                                     |  |    |         |    |                                                                                                                                                            |  |
|                           |         | a. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di lembar kerja<br>b. Siswa berdiskusi untuk menarik kesimpulan |  | 10 | Inkuiri | -- | Guru membimbing siswa menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di labsheet siswa<br><br>Guru membantu siswa menarik kesimpulan dari hasil percobaan |  |
| 3.                        | Penutup | a. Menentukan kesimpulan yang tepat<br><br>b. Siswa memisahkan diri dari kelompoknya<br>c. <u>Posttest</u>                          |  | 5  | --      | -- | Guru bersama-sama siswa menentukan kesimpulan yang tepat berdasarkan jawaban kesimpulan siswa                                                              |  |
|                           |         |                                                                                                                                     |  | 20 | --      | -- | Siswa mengerjakan soal posttest secara individu,                                                                                                           |  |

|  |  |                                |  |  |   |    |    |                          |
|--|--|--------------------------------|--|--|---|----|----|--------------------------|
|  |  |                                |  |  |   |    |    | guru mengawasi           |
|  |  | d. Menutup proses pembelajaran |  |  | 5 | -- | -- | Memberikan salam dan doa |

## Lampiran 10. Labsheet

| LABSHEET 1              |                                   |                     |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| SMK N 2 PENGASIH        |                                   | No. Job / Tgl : 1 / |
| TEKNOLOGI &<br>REKAYASA | Sensor Proximity dan Limit Switch | Nama Siswa :        |
| Sensor dan Aktuator     |                                   | Kelas / No.Absen :  |

### A. Tujuan

Setelah praktik siswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Cara kerja sensor Proximity dan limit switch
2. Merangkai rangkaian sensor proximity dan limit switch
3. Menggunakan sensor cahaya untuk sensor warna dll.
4. Memahami dan mengelola keluaran dari sensor cahaya dan limit switch.

### B. Alat dan Bahan

1. Lembar Kerja Siswa
2. Trainer digital 1 buah
3. Robot KRPAI @2 buah
4. Kabel Penghubung Secukupnya
5. Pinset 1 buah
6. Multitester digital dan analog
7. Komputer atau laptop

### C. Keselamatan Kerja

1. Baca dan pahamilah langkah kerja
2. Bertanya pada guru jika ada hal-hal yang belum dipahami
3. Gunakan pakaian praktik dan peralatan sesuai dengan fungsinya
4. melapor kepada guru jika sudah selesai merangkai rangkaian percobaan
5. Jangan bercanda saat melakukan praktik
6. Hindarkan alat dan bahan praktik dari air dan api

D. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan
2. Orientasi dengan identifikasi komponen yang digunakan pada rangkaian proximity
3. Merumuskan hipotesis dari pemasalahan yang ada pada sensor proximity dan merancang menggunakan project board juga program komputer
4. Melakukan percobaan sensor proximity dan limit switch untuk menguji hipotesis
5. Buatlah rangkaian percobaan proximity
6. Periksakan rangkaian pada pembimbing setelah disetujui hubungkan dengan sumber +5V dan Gnd dengan ground/0V
7. Ukurlah output dari sensor
8. Bacalah output rangkaian dengan melihat multimeter
9. Ubahlah kondisi pada sensor photodiode dengan mengubah cahaya masukan dan warna deteksinya
10. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan

E. Hasil Percobaan

Tabel 1. Limit Switch

|         |  |  |
|---------|--|--|
| NO      |  |  |
| NC      |  |  |
| KONDISI |  |  |

Tabel 2. Percobaan Proximity

| KONDISI | TEGANGAN | PERHITUNGAN |
|---------|----------|-------------|
|         |          |             |
|         |          |             |
|         |          |             |
|         |          |             |

F. Tugas Diskusi

1. Bagaimana cara kerja sensor limit switch dan proximity?
2. Bagaimana output dari proximity dan limit switch??
3. Bagaimana hasil data perhitungan dari keluar sensor proximity??

## Lampiran 10. Labsheet

| LABSHEET 2              |             |                     |
|-------------------------|-------------|---------------------|
| SMK N 2 PENGASIH        |             | No. Job / Tgl : 1 / |
| TEKNOLOGI &<br>REKAYASA | Sensor Suhu | Nama Siswa :        |
| Sensor dan Aktuator     |             | Kelas / No.Absen :  |

### A. Tujuan

Setelah praktik siswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Cara kerja sensor suhu LM35 dan TPA81
2. Merangkai rangkaian sensor LM35
3. Menggunakan sensor suhu LM35 dan TPA81.
4. Memahami dan mengelola keluaran dari sensor suhu LM35.

### B. Alat dan Bahan

1. Lembar Kerja Siswa
2. Trainer digital 1 buah
3. Robot KRPAI @2 buah
4. Kabel Penghubung Secukupnya
5. Pinset 1 buah
6. Multitester digital dan analog
7. Komputer atau laptop

### C. Keselamatan Kerja

1. Baca dan pahamilah langkah kerja
2. Bertanya pada guru jika ada hal-hal yang belum dipahami
3. Gunakan pakaian praktik dan peralatan sesuai dengan fungsinya
4. melapor kepada guru jika sudah selesai merangkai rangkaian percobaan
5. Jangan bercanda saat melakukan praktik
6. Hindarkan alat dan bahan praktik dari air dan api

D. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan
2. Orientasi dengan identifikasi komponen yang digunakan pada sensor LM35.
3. Merumuskan hipotesis dari pemasalahan yang ada pada sensor suhu dan merancang menggunakan project board juga program komputer.
4. Melakukan percobaan sensor suhu dan TPA81 untuk menguji hipotesis
5. Buatlah rangkaian percobaan TPA81.
6. Periksakan rangkaian pada pembimbing setelah disetujui hubungkan dengan sumber +5V dan Gnd dengan ground/0V
7. Ukurlah output dari sensor
8. Bacalah output rangkaian dengan melihat multimeter
9. Ubahlah kondisi suhu yang didapat LM35 dan letak api pada TPA81.
10. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan

E. Hasil Percobaan

Tabel 1. Percobaan LM35

| SUHU | Tegangan | perhitungan | Data ADC |
|------|----------|-------------|----------|
|      |          |             |          |
|      |          |             |          |
|      |          |             |          |
|      |          |             |          |
|      |          |             |          |
|      |          |             |          |

| PIXEL | LOKASI |
|-------|--------|
|       |        |
|       |        |
|       |        |
|       |        |
|       |        |
|       |        |
|       |        |

F. Tugas Diskusi

- A. Bagaimana cara kerja sensor LM35 dan TPA81?
- B. Bagaimana output dari LM35 dan TPA81??
- C. Bagaimana hasil data perhitungan dari keluar sensor LM35??

## Lampiran 10. Labsheet

| LABSHEET 3              |              |                     |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| SMK N 2 PENGASIH        |              | No. Job / Tgl : 1 / |
| TEKNOLOGI &<br>REKAYASA | Sensor Jarak | Nama Siswa :        |
| Sensor dan Aktuator     |              | Kelas / No.Absen :  |

### A. Tujuan

Setelah praktik siswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Cara kerja sensor Jarak
2. Merangkai rangkaian sensor jarak
3. Menggunakan sensor jarak.
4. Memahami dan mengelola keluaran dari sensor jarak.

### B. Alat dan Bahan

1. Lembar Kerja Siswa
2. Trainer digital 1 buah
3. Robot KRPAI @2 buah
4. Kabel Penghubung Secukupnya
5. Pinset 1 buah
6. Multitester digital dan analog
7. Komputer atau laptop

### C. Keselamatan Kerja

1. Baca dan pahamilah langkah kerja
2. Bertanya pada guru jika ada hal-hal yang belum dipahami
3. Gunakan pakaian praktik dan peralatan sesuai dengan fungsinya
4. melapor kepada guru jika sudah selesai merangkai rangkaian percobaan
5. Jangan bercanda saat melakukan praktik

6. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api
- D. Langkah Kerja
1. Persiapkan peralatan
  2. Orientasi dengan identifikasi komponen yang digunakan pada sensor Sharp GP dan Ultrasonik.
  3. Merumuskan hipotesis dari pemasalahan yang ada pada sensor jarak dan merancang menggunakan project board juga program komputer.
  4. Melakukan percobaan jarak untuk menguji hipotesis
  5. Buatlah rangkaian percobaan SharpGP dan ultrasonik.
  6. Periksakan rangkaian pada pembimbing setelah disetujui hubungkan dengan sumber +5V dan Gnd dengan ground/0V
  7. Ukurlah output dari sensor
  8. Bacalah output rangkaian dengan melihat multimeter
  9. Ubahlah kondisi jarak yang didapat SharpGP dan ultrasonic.
  10. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan

E. Hasil Percobaan

| JARAK | DATA ADC | ANALOG | PERHITUNGAN |
|-------|----------|--------|-------------|
|       |          |        |             |
|       |          |        |             |
|       |          |        |             |
|       |          |        |             |
|       |          |        |             |
|       |          |        |             |
|       |          |        |             |

- G. Tugas Diskusi
- D. Bagaimana cara kerja sensor SharpGp dan ultrasonic?
  - E. Bagaimana output dari SharpGP dan ultrasonic??
  - F. Bagaimana hasil data perhitungan dari keluar sensor SharpGP dan Ultrasonic??

Lampiran 11. Data Nilai Pretest dan Posttest Kelompok Kelas Kontrol  
 Data Nilai Siswa Kelas XI TELIN 2 (Kelas Kontrol)

| NO        | NIS   | PRETEST | POSTTEST |
|-----------|-------|---------|----------|
| 1         | 15965 | 77.27   | 81.82    |
| 2         | 15966 | 95.45   | 100      |
| 3         | 15967 | 50      | 77.27    |
| 4         | 15968 | 72.73   | 77.27    |
| 5         | 15969 | 31.82   | 50       |
| 6         | 15970 | 72.73   | 77.27    |
| 7         | 15971 | 81.82   | 86.36    |
| 8         | 15972 | 68.18   | 72.73    |
| 9         | 15973 | 72.73   | 77.27    |
| 10        | 15974 | 36.36   | 45.45    |
| 11        | 15975 | 95.45   | 100      |
| 12        | 15976 | 59.09   | 68.18    |
| 13        | 15977 | 77.27   | 81.82    |
| 14        | 15978 | 81.82   | 86.36    |
| 15        | 15979 | 68.18   | 72.73    |
| 16        | 15980 | 77.27   | 81.82    |
| 17        | 15981 | 77.27   | 86.36    |
| 18        | 15982 | 68.18   | 72.73    |
| 19        | 15983 | 59.09   | 68.18    |
| 20        | 15984 | 81.82   | 86.36    |
| 21        | 15985 | 50      | 54.55    |
| 22        | 15986 | 77.27   | 81.82    |
| 23        | 15987 | 63.64   | 68.18    |
| 24        | 15988 | 63.64   | 77.27    |
| 25        | 15989 | 68.18   | 72.73    |
| 26        | 15990 | 77.27   | 81.82    |
| 27        | 15991 | 45.45   | 50       |
| 28        | 15992 | 59.09   | 59.09    |
| 29        | 15993 | 81.82   | 81.82    |
| 30        | 15994 | 81.82   | 86.36    |
| 31        | 15995 | 81.82   | 86.36    |
| 32        | 15996 | 54.55   | 68.18    |
| JUMLAH    |       | 2209    | 2418.2   |
| RATA-RATA |       | 69.03   | 75.57    |

Lampiran 11. Data Nilai Pretest dan Posttest Kelompok Kelas Eksperimen. Data Nilai Siswa Kelas XI TELIN 1 (Kelas Ekperimen)

| NO        | NIS   | PRETEST | POSTTEST |
|-----------|-------|---------|----------|
| 1         | 15933 | 68.18   | 81.82    |
| 2         | 15934 | 72.73   | 90.91    |
| 3         | 15935 | 59.09   | 63.64    |
| 4         | 15936 | 77.27   | 81.82    |
| 5         | 15937 | 81.82   | 86.36    |
| 6         | 15938 | 50      | 86.36    |
| 7         | 15939 | 63.64   | 81.82    |
| 8         | 15940 | 68.18   | 86.36    |
| 9         | 15941 | 81.82   | 86.36    |
| 10        | 15942 | 54.55   | 77.27    |
| 11        | 15943 | 77.27   | 81.82    |
| 12        | 15944 | 81.82   | 90.91    |
| 13        | 15945 | 86.36   | 90.91    |
| 14        | 15946 | 72.73   | 81.82    |
| 15        | 15947 | 72.73   | 86.36    |
| 16        | 15948 | 72.73   | 86.36    |
| 17        | 15949 | 50      | 86.36    |
| 18        | 15950 | 18.18   | 63.64    |
| 19        | 15951 | 95.45   | 100      |
| 20        | 15952 | 72.73   | 81.82    |
| 21        | 15953 | 50      | 86.36    |
| 22        | 15954 | 50      | 77.27    |
| 23        | 15955 | 63.64   | 72.73    |
| 24        | 15956 | 54.55   | 77.27    |
| 25        | 15957 | 63.64   | 77.27    |
| 26        | 15958 | 40.91   | 54.55    |
| 27        | 15959 | 81.82   | 95.45    |
| 28        | 15960 | 72.73   | 72.73    |
| 29        | 15961 | 50      | 77.27    |
| 30        | 15962 | 59.09   | 77.27    |
| 31        | 15963 | 63.64   | 90.91    |
| 32        | 15964 | 77.27   | 100      |
| JUMLAH    |       | 2105    | 2632     |
| RATA-RATA |       | 65.77   | 82.24    |

Lampiran 11. Data Nilai Afektif Kelompok Kelas Kontrol

Data Nilai Siswa Kelas XI TELIN 2 (Kelas Kontrol)

| NO        | NIS   | Menerima | Tanggapan | Menilai | Organisasi | Karakteristik Tingkah Laku | TOTAL   |
|-----------|-------|----------|-----------|---------|------------|----------------------------|---------|
| 1         | 15965 | 7.50     | 35.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 82.50   |
| 2         | 15966 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 75.63   |
| 3         | 15967 | 7.50     | 30.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 77.50   |
| 4         | 15968 | 6.25     | 25.00     | 11.25   | 15.63      | 10.00                      | 68.13   |
| 5         | 15969 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 15.63      | 10.00                      | 69.38   |
| 6         | 15970 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 15.63      | 10.00                      | 69.38   |
| 7         | 15971 | 10.00    | 40.00     | 13.75   | 25.00      | 10.00                      | 98.75   |
| 8         | 15972 | 5.00     | 25.00     | 8.75    | 15.63      | 10.00                      | 64.38   |
| 9         | 15973 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 15.63      | 10.00                      | 69.38   |
| 10        | 15974 | 7.50     | 30.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 77.50   |
| 11        | 15975 | 10.00    | 35.00     | 12.50   | 25.00      | 7.50                       | 90.00   |
| 12        | 15976 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 75.63   |
| 13        | 15977 | 6.25     | 25.00     | 8.75    | 15.63      | 5.00                       | 60.63   |
| 14        | 15978 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 15.63      | 10.00                      | 69.38   |
| 15        | 15979 | 6.25     | 25.00     | 11.25   | 15.63      | 10.00                      | 68.13   |
| 16        | 15980 | 6.25     | 25.00     | 8.75    | 15.63      | 7.50                       | 63.13   |
| 17        | 15981 | 7.50     | 30.00     | 13.75   | 21.88      | 10.00                      | 83.13   |
| 18        | 15982 | 5.00     | 25.00     | 10.00   | 15.63      | 7.50                       | 63.13   |
| 19        | 15983 | 5.00     | 15.00     | 7.50    | 15.63      | 5.00                       | 48.13   |
| 20        | 15984 | 5.00     | 15.00     | 7.50    | 15.63      | 5.00                       | 48.13   |
| 21        | 15985 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 72.50   |
| 22        | 15986 | 7.50     | 25.00     | 12.50   | 18.75      | 10.00                      | 73.75   |
| 23        | 15987 | 7.50     | 25.00     | 12.50   | 18.75      | 10.00                      | 73.75   |
| 24        | 15988 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 7.50                       | 70.00   |
| 25        | 15989 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 72.50   |
| 26        | 15990 | 6.25     | 25.00     | 10.00   | 15.63      | 7.50                       | 64.38   |
| 27        | 15991 | 7.50     | 25.00     | 10.00   | 18.75      | 10.00                      | 71.25   |
| 28        | 15992 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 72.50   |
| 29        | 15993 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 72.50   |
| 30        | 15994 | 8.75     | 30.00     | 15.00   | 21.88      | 7.50                       | 83.13   |
| 31        | 15995 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 72.50   |
| 32        | 15996 | 7.50     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 72.50   |
| JUMLAH    |       |          |           |         |            |                            | 2293.13 |
| RATA-RATA |       |          |           |         |            |                            | 71.66   |

Lampiran 11. Data Nilai Afektif Kelompok Kelas Eksperimen

Data Nilai Siswa Kelas XI TELIN 1 (Kelas Eksperimen)

| NO        | NIS   | Menerima | Tanggapan | Menilai | Organisasi | Karakteristik Tingkah Laku | TOTAL   |
|-----------|-------|----------|-----------|---------|------------|----------------------------|---------|
| 1         | 15933 | 8.75     | 30.00     | 12.50   | 21.88      | 10.00                      | 83.13   |
| 2         | 15934 | 8.75     | 30.00     | 12.50   | 25.00      | 10.00                      | 86.25   |
| 3         | 15935 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 78.75   |
| 4         | 15936 | 8.75     | 25.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 76.88   |
| 5         | 15937 | 8.75     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 73.75   |
| 6         | 15938 | 8.75     | 25.00     | 12.50   | 21.88      | 10.00                      | 78.13   |
| 7         | 15939 | 6.25     | 25.00     | 7.50    | 12.50      | 7.50                       | 58.75   |
| 8         | 15940 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 81.88   |
| 9         | 15941 | 8.75     | 25.00     | 12.50   | 18.75      | 10.00                      | 75.00   |
| 10        | 15942 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 81.88   |
| 11        | 15943 | 8.75     | 40.00     | 13.75   | 21.88      | 10.00                      | 94.38   |
| 12        | 15944 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 78.75   |
| 13        | 15945 | 7.50     | 30.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 77.50   |
| 14        | 15946 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 81.88   |
| 15        | 15947 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 81.88   |
| 16        | 15948 | 7.50     | 20.00     | 10.00   | 21.88      | 10.00                      | 69.38   |
| 17        | 15949 | 8.75     | 30.00     | 10.00   | 21.88      | 10.00                      | 80.63   |
| 18        | 15950 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 81.88   |
| 19        | 15951 | 10.00    | 35.00     | 12.50   | 25.00      | 10.00                      | 92.50   |
| 20        | 15952 | 6.25     | 25.00     | 10.00   | 15.63      | 10.00                      | 66.88   |
| 21        | 15953 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 78.75   |
| 22        | 15954 | 8.75     | 30.00     | 12.50   | 21.88      | 10.00                      | 83.13   |
| 23        | 15955 | 8.75     | 30.00     | 12.50   | 21.88      | 10.00                      | 83.13   |
| 24        | 15956 | 10.00    | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 83.13   |
| 25        | 15957 | 10.00    | 35.00     | 12.50   | 21.88      | 10.00                      | 89.38   |
| 26        | 15958 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 10.00                      | 81.88   |
| 27        | 15959 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 21.88      | 7.50                       | 79.38   |
| 28        | 15960 | 8.75     | 30.00     | 11.25   | 15.63      | 10.00                      | 75.63   |
| 29        | 15961 | 8.75     | 25.00     | 11.25   | 18.75      | 10.00                      | 73.75   |
| 30        | 15962 | 8.75     | 35.00     | 12.50   | 18.75      | 10.00                      | 85.00   |
| 31        | 15963 | 10.00    | 35.00     | 13.75   | 18.75      | 7.50                       | 85.00   |
| 32        | 15964 | 8.75     | 30.00     | 12.50   | 21.88      | 7.50                       | 80.63   |
| JUMLAH    |       |          |           |         |            |                            | 2558.75 |
| RATA-RATA |       |          |           |         |            |                            | 79.96   |

Lampiran 11. Data Nilai Psikomotorik Kelompok Kelas Kontrol

Data Nilai Siswa Kelas XI TELIN 2 (Kelas Kontrol)

| NO        | NIS   | Persiapan | Proses Kerja | Hasil Kerja | Sikap Kerja | Waktu | Total   |
|-----------|-------|-----------|--------------|-------------|-------------|-------|---------|
| 1         | 15965 | 6.67      | 26.67        | 8.75        | 14.58       | 8.33  | 65.00   |
| 2         | 15966 | 7.92      | 38.33        | 12.50       | 17.71       | 8.33  | 84.79   |
| 3         | 15967 | 5.42      | 28.33        | 10.00       | 15.63       | 6.67  | 66.04   |
| 4         | 15968 | 6.25      | 31.67        | 12.50       | 16.67       | 8.33  | 75.42   |
| 5         | 15969 | 6.67      | 35.00        | 11.25       | 17.71       | 9.17  | 79.79   |
| 6         | 15970 | 6.25      | 30.00        | 10.42       | 17.71       | 9.17  | 73.54   |
| 7         | 15971 | 7.92      | 36.67        | 12.92       | 21.88       | 10.00 | 89.38   |
| 8         | 15972 | 5.00      | 26.67        | 11.67       | 14.58       | 8.33  | 66.25   |
| 9         | 15973 | 5.42      | 26.67        | 10.00       | 16.67       | 7.50  | 66.25   |
| 10        | 15974 | 6.25      | 36.67        | 11.67       | 19.79       | 9.17  | 83.54   |
| 11        | 15975 | 8.75      | 36.67        | 13.33       | 22.92       | 10.00 | 91.67   |
| 12        | 15976 | 5.42      | 28.33        | 11.67       | 17.71       | 8.33  | 71.46   |
| 13        | 15977 | 5.83      | 28.33        | 10.83       | 13.54       | 7.50  | 66.04   |
| 14        | 15978 | 5.42      | 25.00        | 9.58        | 14.58       | 8.33  | 62.92   |
| 15        | 15979 | 5.42      | 26.67        | 10.00       | 17.71       | 8.33  | 68.13   |
| 16        | 15980 | 5.00      | 26.67        | 10.42       | 11.46       | 8.33  | 61.88   |
| 17        | 15981 | 6.25      | 28.33        | 9.17        | 15.63       | 10.00 | 69.38   |
| 18        | 15982 | 5.42      | 28.33        | 7.92        | 14.58       | 6.67  | 62.92   |
| 19        | 15983 | 5.00      | 21.67        | 7.50        | 8.33        | 5.83  | 48.33   |
| 20        | 15984 | 5.00      | 25.00        | 8.33        | 11.46       | 6.67  | 56.46   |
| 21        | 15985 | 5.42      | 25.00        | 11.67       | 18.75       | 8.33  | 69.17   |
| 22        | 15986 | 5.42      | 25.00        | 9.17        | 19.79       | 9.17  | 68.54   |
| 23        | 15987 | 6.25      | 28.33        | 11.25       | 19.79       | 7.50  | 73.13   |
| 24        | 15988 | 7.08      | 25.00        | 10.00       | 18.75       | 8.33  | 69.17   |
| 25        | 15989 | 6.25      | 25.00        | 9.17        | 17.71       | 8.33  | 66.46   |
| 26        | 15990 | 5.83      | 21.67        | 8.33        | 16.67       | 8.33  | 60.83   |
| 27        | 15991 | 7.08      | 31.67        | 9.58        | 14.58       | 9.17  | 72.08   |
| 28        | 15992 | 7.08      | 36.67        | 10.83       | 17.71       | 8.33  | 80.63   |
| 29        | 15993 | 5.42      | 36.67        | 10.00       | 15.63       | 8.33  | 76.04   |
| 30        | 15994 | 6.25      | 20.00        | 10.00       | 16.67       | 10.00 | 62.92   |
| 31        | 15995 | 7.08      | 36.67        | 10.42       | 18.75       | 8.33  | 81.25   |
| 32        | 15996 | 7.08      | 35.00        | 11.25       | 19.79       | 9.17  | 82.29   |
| JUMLAH    |       |           |              |             |             |       | 2271.67 |
| RATA-RATA |       |           |              |             |             |       | 70.99   |

**Lampiran 11. Data Nilai Psikomotorik Kelompok Kelas Eksperimen**  
**Data Nilai Siswa Kelas XI TELIN 1 (Kelas Eksperimen)**

| NO        | NIS   | Persiapan | Proses Kerja | Hasil Kerja | Sikap Kerja | Waktu | Total   |
|-----------|-------|-----------|--------------|-------------|-------------|-------|---------|
| 1         | 15933 | 6.67      | 38.33        | 13.75       | 22.92       | 9.17  | 90.83   |
| 2         | 15934 | 6.25      | 35.00        | 12.08       | 18.75       | 9.17  | 81.25   |
| 3         | 15935 | 6.67      | 35.00        | 12.50       | 18.75       | 9.17  | 82.08   |
| 4         | 15936 | 5.83      | 28.33        | 13.33       | 21.88       | 9.17  | 78.54   |
| 5         | 15937 | 6.25      | 28.33        | 12.50       | 21.88       | 9.17  | 78.13   |
| 6         | 15938 | 5.83      | 30.00        | 13.75       | 21.88       | 9.17  | 80.63   |
| 7         | 15939 | 5.83      | 28.33        | 12.50       | 16.67       | 8.33  | 71.67   |
| 8         | 15940 | 5.83      | 35.00        | 12.50       | 20.83       | 9.17  | 83.33   |
| 9         | 15941 | 5.83      | 30.00        | 10.83       | 19.79       | 9.17  | 75.63   |
| 10        | 15942 | 5.83      | 30.00        | 11.25       | 19.79       | 9.17  | 76.04   |
| 11        | 15943 | 5.83      | 35.00        | 11.67       | 19.79       | 9.17  | 81.46   |
| 12        | 15944 | 5.83      | 30.00        | 10.83       | 19.79       | 9.17  | 75.63   |
| 13        | 15945 | 5.83      | 28.33        | 11.25       | 19.79       | 9.17  | 74.38   |
| 14        | 15946 | 5.83      | 35.00        | 10.83       | 19.79       | 9.17  | 80.63   |
| 15        | 15947 | 5.83      | 35.00        | 11.67       | 18.75       | 9.17  | 80.42   |
| 16        | 15948 | 5.83      | 28.33        | 11.25       | 19.79       | 9.17  | 74.38   |
| 17        | 15949 | 5.42      | 25.00        | 12.50       | 19.79       | 9.17  | 71.88   |
| 18        | 15950 | 6.67      | 25.00        | 10.42       | 18.75       | 9.17  | 70.00   |
| 19        | 15951 | 6.67      | 35.00        | 12.50       | 21.88       | 9.17  | 85.21   |
| 20        | 15952 | 5.83      | 21.67        | 10.00       | 16.67       | 8.33  | 62.50   |
| 21        | 15953 | 5.83      | 35.00        | 13.75       | 19.79       | 9.17  | 83.54   |
| 22        | 15954 | 6.25      | 35.00        | 11.67       | 19.79       | 9.17  | 81.88   |
| 23        | 15955 | 6.67      | 35.00        | 10.83       | 19.79       | 9.17  | 81.46   |
| 24        | 15956 | 6.67      | 23.33        | 11.25       | 19.79       | 9.17  | 70.21   |
| 25        | 15957 | 5.42      | 23.33        | 12.50       | 19.79       | 9.17  | 70.21   |
| 26        | 15958 | 5.42      | 23.33        | 12.08       | 19.79       | 9.17  | 69.79   |
| 27        | 15959 | 6.25      | 21.67        | 10.42       | 21.88       | 9.17  | 69.38   |
| 28        | 15960 | 5.83      | 21.67        | 10.00       | 19.79       | 9.17  | 66.46   |
| 29        | 15961 | 5.83      | 21.67        | 10.42       | 19.79       | 9.17  | 66.88   |
| 30        | 15962 | 5.83      | 35.00        | 13.75       | 19.79       | 9.17  | 83.54   |
| 31        | 15963 | 6.67      | 36.67        | 13.75       | 23.96       | 9.17  | 90.21   |
| 32        | 15964 | 5.83      | 35.00        | 12.92       | 19.79       | 9.17  | 82.71   |
| JUMLAH    |       |           |              |             |             |       | 2470.83 |
| RATA-RATA |       |           |              |             |             |       | 77.21   |

## Lampiran 12. Surat Perijinan Penelitian

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK**  
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734  
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)  


Nomor : 0015/H34/PL/2015 07 Januari 2015

Lamp. :  
Hal : Ijin Penelitian

Yth.

1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY  
2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY  
3 . Bupati Kabupaten Kulonprogo c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Kulonprogo  
4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY  
5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Kulonprogo  
6 . Kepala SMK Negeri 2 Pengasih

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Efektivitas Penggunaan Media Robot KRPAI Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 2 Pengasih, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

| No. | Nama       | NIM         | Jurusan                            | Lokasi                |
|-----|------------|-------------|------------------------------------|-----------------------|
| 1   | Yardi Nofa | 10518241040 | Pendidikan Teknik Mekatronika - S1 | SMK Negeri 2 Pengasih |

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :  
Nama : Herlambang Sigit Pramono, ST. M.Cs.  
NIP : 19650829 19903 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 12 Januari 2015 s/d 12 Maret 2015.  
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

  
Dr. Syamaryo Soenarto  
Ketua Jurusan

Tembusan :  
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

openair@yahoo.com

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/v/111/1/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **0015/H34/PL/2015**  
Tanggal : **7 JANUARI 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DILINJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **YARDI NOFA** NIP/NIM : **10518241040**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **8 JANUARI 2015 s/d 8 APRIL 2015**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \* dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website aadbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib memtaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website aadbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **8 JANUARI 2015**

A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perkonomian dan Pembangunan  
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI KULON PROGO C.Q KPT KULON PROGO
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAH KABUPATEN KULON PROGO  
BADAN PENANAMAN MODAL DAN PERIZINAN TERPADU  
Unit 1: Jl. Perwakilan No. 2 , Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 775208 Kode Pos 55611  
Unit 2: JL. KHA Dahlia, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 774402 Kode Pos 55611  
Website: bpmpt.kulonprogokab.go.id Email : bpmpt@kulonprogokab.go.id

**SURAT KETERANGAN / IZIN**

Nomor : 070.2 /00012/I/2015

Memperhatikan : Surat dari Sekretariat Daerah Provinsi DIY Nomor:070/REG/v/111/I/2015, TANGGAL: 08 DESEMBER 2015, PERIHAL: IZIN PENELITIAN

Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri;  
2. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
3. Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 16 Tahun 2012 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah;  
4. Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor : 73 Tahun 2012 tentang Uraian Tugas Unsur Organisasi Terendah Pada Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu..

Diizinkan kepada : YARDI NOFA  
NIM / NIP : 10518241040  
PT/Instansi : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Keperluan : IZIN PENELITIAN  
Judul/Tema : EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR DI SMK NEGERI 2 PENGASIH

Lokasi : SMK NEGERI 2 PENGASIH KABUPATEN KULON PROGO  
Waktu : 08 Januari 2015 s/d 08 April 2015

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Wajib menyerahkan hasil Penelitian/Riset kepada Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk kepentingan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Ditetapkan di : Wates  
Pada Tanggal : 09 Januari 2015

KEPALA

BADAN PENANAMAN MODAL  
DAN PERIZINAN TERPADU

AGUNG KURNIAWAN, S.I.P., M.Si.  
Pembina Tk.I ; IV/b  
NIP. 19680805 199603 1 005

Tembusan kepada Yth. :  
1. Bupati Kulon Progo (Sebagai Laporan)  
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo  
3. Kepala Kantor Kesbangpol Kabupaten Kulon Progo  
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kulon Progo  
5. Kepala SMK 2 Pengasih Kabupaten Kulon Progo  
6. Yang bersangkutan  
7. Arsip

F/4.2.3/KTU/2  
06 Oktober 2009  
SMK N 2 Pengasih



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH  
Jalan KRT, Kartodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta  
Telpon (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smk2pengasih.kp@yahoo.com  
homepage : www.smkn2pengasih.sch.id



### SURAT IJIN PENELITIAN

No. : 421/079

Dasar : Surat dari Universitas Negeri Yogyakarta (Fakultas Teknik UNY), No. 0015/H34/PL/2015,  
tanggal 07 Januari 2015

Dengan ini Kepala SMK N 2 Pengasih memberikan ijin kepada:

Nama : YARDI NOFA  
NIM : 10518241040  
PT / INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARYA

Untuk melaksanakan penelitian pada Instansi kami dengan ketentuan :

Waktu : 12 Januari 2015 s/d 12 Maret 2015

Judul :

**"EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI TERHADAP PENINGKATAN HASIL  
BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATIR"**

Demikian surat ijin ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 15 Januari 2015

Kepala Sekolah



## Lampiran 13. Surat keterangan

### **SURAT KETERANGAN OBSERVASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini guru mata pelajaran Sensor dan Aktuator Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih bahwa :

Nama : Yardi Nofa  
NIM : 10518241040  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Waktu Observasi : 11 September 2014

Yang bersangkutan benar-benar telah melakukan observasi pada Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih yang beralamat di Jalan KRT, Kertodiningrat, Mergosari, Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta, 11 September 2014

Guru Mata Pelajaran,



Lilik Gunarta, S.T.

NIP. 19650212 199203 1 010

### **SURAT KETERANGAN OBSERVASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih menerangkan bahwa:

|                 |   |                           |
|-----------------|---|---------------------------|
| Nama            | : | Yardi Nofa                |
| NIM             | : | 10518241040               |
| Jurusan         | : | Pendidikan Teknik Elektro |
| Fakultas        | : | Teknik                    |
| Waktu observasi | : | 11 September 2014         |

Yang bersangkutan benar-benar telah melakukan observasi pada jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih yang beralamat di Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta, 11 September 2014

Ketua Jurusan TEI,



Trianto Raharjo, S.Pd.T,  
NIP. 19820614 200604 1 007

### **SURAT BUKTI WAWANCARA**

Yang bertanda tangan di bawah ini guru mata pelajaran Sensor dan Aktuator Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih:

Nama : Lilik Gunarta, S.T.  
NIP : 19650212 199203 1 010  
Jurusan : Teknik Elektronika Industri

Menyatakan bahwa hasil wawancara atas nama mahasiswa :

Nama : Yardi Nofa  
NIM : 10518241040  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Waktu wawancara : 11 September 2014

Yang bersangkutan benar-benar telah melakukan wawancara dengan hasil sesuai yang terlampir berkaitan mata pelajaran Sensor dan Aktuator pada Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih yang beralamat di Jalan KRT, Kertodiningrat, Mergosari, Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta, 11 September 2014

Guru Mata Pelajaran,



Lilik Gunarta, S.T.

NIP. 19650212 199203 1 010

F/4.2.3/KTU/2  
06 Oktober 2009  
SMK N 2 Pengasih



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH  
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margasari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta  
Telp (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smkn2pengasih\_kp@yahoo.com  
homepage : www.smkn2pengasih.sch.id



**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

No. : 421 / 247

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Dra. Rr. ISTIHARI NUGRAHENI, M.HUM.**  
NIP. : 19611023 198803 2 001  
Pangkat/Gol : Pembina / IV a  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMK N 2 Pengasih

Menerangkan bahwa :

Nama : **YARDI NOFA**  
NIM : 10518241040  
PT / INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMK N 2 Pengasih pada tanggal 12 Januari s/d 12 Maret 2015 dengan Judul Penelitian :

**"EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MEDIA ROBOT KRPAI TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATIR"**

Surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Lampiran 14. Dokumentasi





