



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon : (62-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	4 dari 1

LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Dede Yusuf
 Nomor Registrasi : 5215160900
 Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Elektronika
 Judul : Perancangan Media Pembelajaran Trainer Rangkaian Penerapan Fet/Mosfet Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika di SMKN 5 Jakarta
 Dosen Pembimbing : 1. Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd
 2. Dr. Arum Setyowati, S.Pd., MT
 Tanggal Pertemuan Pertama * : 19 September 2019. Paraf KPSJ * :

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
10/9/2019	Japeri Pertemuan		
27/9/2019	Perbaiki Latar bel masalah		
14/11/2019	Tambah dan Bab II Cara kerja Rangkaian		
02/12/2019	Tambah dan Bab II		
05/12/2019	Perbaiki Bab III		
23/12/2019	Jengumpi Bab II & Bab III		
05/01/2020	Revisi Bab III		

Mengetahui,
Koordinator Penyelesaian Studi

Dr. Efri Sandi, MT
NIP. 197502022008121002

* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



Building
Future
Leaders

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA



Certificate ID11161792

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon : (62-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/III/2011	01	01	21 Juli 2011	3dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Dede Yusuf
 Nomor Registrasi : 5215180900
 Prodi/Jurusan : S1 Pend. Teknik Elektronika / Teknik Elektro
 Judul : MERANCANG TRAINER PENERAPAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA KELAS XI KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMKN 5 JAKARTA
 Dosen Pembimbing : 1. Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd
 2. Dr. Arum Setyowati, MT
 Tanggal Pertemuan Pertama * : Paraf KPSJ :

PERTEMUAN/TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
11 Mei 2020	Laporan progres realisasi rancangan <i>trainer</i> .		
10 Juni 2020	Laporan terkait siapnya rancangan <i>trainer</i> untuk diuji oleh para ahli dan pengguna.		
22 Juni 2020	Laporan untuk Bab IV dan Bab V		
23 Juni 2020	Laporan revisi Bab IV dan Bab V		
24 Juni 2020	Persiapan untuk Mendaftar sidang skripsi		

Mengetahui,
Koordinator Penyelesaian Studi Jurusan

Dr. Efri Sandi, MT
NIP. 197502022008121002

* Disi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Building
Future
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon : (62-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	4 dari 1

LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Dede Yusuf
 Nomor Registrasi : 5215160900
 Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Elektronika
 Judul : Perancangan Media Pembelajaran Trainer Rangkaian Penerapan Fet/Mosfet Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika di SMKN 5 Jakarta
 Dosen Pembimbing : 1. Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd
 2. Dr. Arum Setyowati, S.Pd., MT
 Tanggal Pertemuan Pertama * : 19 September 2019. Paraf KPSJ * :

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
21. 10. 2019	Perbaiki latar belakang agar lebih urut & rinci dgn peneliti yang relevan		-
8. 11. 2019	Perbaiki latar belakang → tambahkan materi SMK, & penelitian relevan.		
11. 11. 2019	Bab 1 sdh OK		

Mengetahui,
Koordinator Penyelesaian Studi

Dr. Efri Sandi, MT
NIP. 197502022008121002

* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK




Gedung I. Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon : (02-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

Building
Future
Leaders

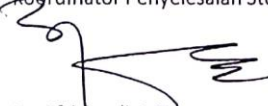
No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	4 dari 1

LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Dede Yusuf
Nomor Registrasi : 5215160900
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Elektronika
Judul : Perancangan Media Pembelajaran Trainer Rangkaian Penerapan Fet/Mosfet Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika di SMKN 5 Jakarta
Dosen Pembimbing : 1. Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd
2. Dr. Arum Setyowati, S.Pd., MT
Tanggal Pertemuan Pertama * : 19 September 2019. Paraf KPSJ * :

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
5.12.2019	Perbaiki coretan yg ada & bab 2 sampai flowchart pada kerangka berpikir		-
16.12.2019	Perbaiki bab 2 & variasi kan flowchartnya.		
19.12.2019	Perbaiki coretan & bab 3 & lengkapi sheetnya!		

Mengetahui,
Koordinator Penyelesaian Studi


Dr. Efri Sandi, MT
NIP. 197502022008121002

* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Building
Future
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon : (62-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	4 dari 1

LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Dede Yusuf
 Nomor Registrasi : 5215160900
 Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Elektronika
 Judul : Perancangan Media Pembelajaran Trainer Rangkaian Penerapan Fet/Mosfet Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika di SMKN 5 Jakarta
 Dosen Pembimbing : 1. Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd
 2. Dr. Arum Setyowati, S.Pd., MT
 Tanggal Pertemuan Pertama * : 19 September 2019. Paraf KPSJ * :

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
9. 1. 2020	Perbaiki referensi gbr, jgn gunakan web!	Es.	
16. 1. 2020	Perbaiki coretan di bab 3, OK segera daftar utu sempro.	Es.	

Mengetahui,
Koordinator Penyelesaian Studi

Dr. Efri Sandi, MT
NIP. 197502022008121002

* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA



Certificate ID11.01792

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon : (62-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/SS-23/III/2011	01	01	21 Juli 2011	3dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPRESHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Dede Yusuf
 Nomor Registrasi : 5215160900
 Prodi/Jurusan : S1 Pend. Teknik Elektronika / Teknik Elektro
 Judul : MERANCANG TRAINER PENERAPAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA KELAS XI KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMKN 5 JAKARTA
 Dosen Pembimbing : 1. Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd
 2. Dr. Arum Setvowati, MT
 Tanggal Pertemuan Pertama * : Paraf KPSJ :

PERTEMUAN/TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
10 Mei 2020	Laporan progres realisasi rancangan <i>trainer</i> .	<i>AS</i>	
10 Juni 2020	Laporan terkait siapnya rancangan <i>trainer</i> dan instrumen untuk diuji oleh para ahli dan pengguna.	<i>AS</i>	
22 Juni 2020	Laporan untuk Bab IV dan Bab V	<i>AS</i>	
23 Juni 2020	Laporan revisi Bab IV dan Bab V	<i>AS</i>	
24 Juni 2020	Persiapan untuk Mendaftar sidang skripsi	<i>AS</i>	

Mengetahui,
Koordinator Penyelesaian Studi Jurusan

Dr. Efri Sandi, MT
NIP. 197502022008121002

* Dilisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
BIRO AKADEMIK KEMAHASISWAAN DAN HUBUNGAN MASYARAKAT**



Kampus Universitas Negeri Jakarta
Jl. Rawamangun Muka, Gedung Administrasi Lt. 1, Jakarta 13220
Telp.: (021) 4759081, (021) 4893668, email: bakhum.akademik@unj.ac.id

Nomor : 0694/UN39.12/KM/2020

17 Januari 2020

Lamp. : -

Hal : Permohonan Izin Mengadakan Penelitian untuk Penulisan Skripsi

Kepada Yth.
Kepala SMKN 5 Jakarta
Jl. Rawaterate I No. 2 Kawasan Industri Pulo Gadung Kota
Administrasi Jakarta Timur DKI Jakarta

Sehubungan dengan keperluan penulisan Skripsi mahasiswa, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat menerima Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Dede Yusuf
Nomor Registrasi : 5215160900
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Jenjang : S1
No. Telp/Hp : 08568053349

Untuk dapat mengadakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul "**Perancangan Media Pembelajaran Trainer Penerapan Rangkaian Elektronika pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta**".

Atas perhatian dan kerja samanya disampaikan terima kasih.



Kepala Biro Akademik, Kemahasiswaan
dan Hubungan Masyarakat

Woro Sasihoyo, SH.

NIP. 19630403 198510 2 001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Teknik
2. Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

⌋



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 5 JAKARTA

SURAT KETERANGAN

Nomor : 345/1.851.7

Yang bertanda tangan dibawah

Nama : Adip Wiratmono, S.Pd., M.A.
 NIP : 196101211989031006
 Jabatan : Kepala SMK Negeri 5 Jakarta

menerangkan bahwa :

Nama : Dede Yusuf
 Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 5 Februari 1998
 No. Registrasi : 5215160900
 Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta

telah menyelesaikan penelitian skripsi di SMK Negeri 5 Jakarta dengan judul penelitian "Perancangan Media Pembelajaran Trainer Penerapan Rangkaian Elektronika pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta". Adapun jangka waktu penelitian pada bulan 5 Februari s.d 22 Juni 2020.

Demikian surat ini kami buat untuk dapat di pergunakan sebagai mana mestinya.

Jakarta, 25 Juni 2020

Adip Wiratmono, Kepala SMK Negeri 5



Adip Wiratmono, S.Pd M.A.
 NIP 196101211989031006



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon: (62-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
email: adm.S1elka@gmail.com

No : 293/ELKA/SPH/VI/20
Hal : Review Pakar
Lamp : Form Penilaian

Jakarta, 08 Juni 2020

Yth,
Dr. Johni Lagun Siang, M. Pd
di tempat

Dengan hormat,

Terkait dengan Skripsi mahasiswa kami:

Nama : Dede Yusuf
No Reg. : 5215160900
Judul Skripsi : *Merancang Trainer Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta*

di mana Skripsi mahasiswa kami perlu dilakukan review oleh Pakar sebelum memasuki tahap penelitian, untuk itu kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mereview instrument penelitian untuk ahli materi, ahli media dan responden dari Skripsi mahasiswa kami tersebut sebagai reviewer Pakar.

Untuk melengkapi instrument penilaian review, berikut kami lampirkan form review sebagai dasar mahasiswa tersebut dalam menyempurnakan instrumen penelitian.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik
Elektronika

Dr. Efri Sandi, MT.
NIP. 197502022008121002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon: (62-21) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808
email: adm.S1elka@gmail.com

No : 294/ELKA/SPH/VI/20
Hal : Review Pakar
Lamp : Form Penilaian

Jakarta, 08 Juni 2020

Yth,
Emi Amelia Arizona, S. Pd
di tempat

Dengan hormat,

Terkait dengan Skripsi mahasiswa kami:

Nama : Dede Yusuf
No Reg. : 5215160900
Judul Skripsi : *Merancang Trainer Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta*

di mana Skripsi mahasiswa kami perlu dilakukan review oleh Pakar sebelum memasuki tahap penelitian, untuk itu kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mereview instrument penelitian untuk ahli materi, ahli media dan responden dari Skripsi mahasiswa kami tersebut sebagai reviewer Pakar.

Untuk melengkapi instrument penilaian review, berikut kami lampirkan form review sebagai dasar mahasiswa tersebut dalam menyempurnakan instrumen penelitian.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik
Elektronika

Dr. Efri Sandi, MT.
NIP. 197502022008121002

LEMBAR INSTRUMEN PENELITIAN (ANGKET)**VALIDASI AHLI MEDIA**

Judul Penelitian	: Rancangan <i>Trainer</i> Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMKN 5 Jakarta.
Materi Pokok	: Penerapan Rangkaian Elektronika.
Sasaran Penelitian	: Peserta didik Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video.
Peneliti	: Dede Yusuf
Validator (Ahli Media)	: Dr. Johni Lagun Siang, M.Pd.
Jabatan / Pekerjaan	:

A. Deskripsi :

Lembar instrumen penilaian (angket) ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika dari segi media. Media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika merupakan rancangan media pembelajaran yang berisi tentang materi pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan respons serta komentar terkait dengan media pembelajaran tersebut. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini.

B. Petunjuk :

1. Lembar instrumen ini diisi oleh ahli media.
2. Lembar instrumen ini terdiri dari 17 soal perihal aspek media pada mata pelajaran yang dimaksud.
3. Pada rentang penilaian tanggapan, terdiri dari 4 (empat tingkatan), yaitu :

SS = Sangat Setuju. : 4	TS = Tidak Setuju. : 2
S = Setuju : 3	STS = Sangat Tidak Setuju. : 1

4. Bapak/Ibu dapat memberikan respon/penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.

Contoh :

No.	Aspek Tampilan Visual	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Tampilan gambar dan rangkaian pada media sudah sesuai.		✓		

5. Lembar instrumen ini disertai dengan lampiran silabus mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.



A. Kuisisioner Penilaian Kelayakan Aspek Media

No.	Deskripsi	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Tampilan Visual					
1.	Tata letak komponen sudah sesuai.	✓			
2.	Warna komponen yang digunakan sesuai.	✓			
3.	Jenis huruf yang digunakan sesuai.	✓			
4.	Ukuran huruf yang digunakan sesuai.	✓			
5.	Tampilan gambar dan rangkaian pada media sudah sesuai.	✓			
Aspek Teknis					
6.	Kreatifitas dan inovasi dalam media pembelajaran.	✓			
7.	Media pembelajaran dapat dioperasikan dengan mudah.	✓			
8.	Media dapat digunakan kembali.	✓			
9.	Media pembelajaran dapat dikelola/dipelihara dengan mudah.		✓		
10.	<i>Trainer</i> aman digunakan.	✓			
Aspek Bahasa					
11.	Penggunaan bahasa mendukung kemudahan memahami media.	✓			
12.	Bahasa pada media sudah benar.	✓			
Aspek Fungsi Media					
13.	Media mendorong rasa ingin tahu siswa.	✓			

14.	Media mendukung siswa dalam belajar secara mandiri.		✓		
15.	Media menambah pengetahuan siswa.	✓			
16.	Media meningkatkan pemahaman siswa.	✓			
17.	Media meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.	✓			

B. Kebenaran Materi

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan

C. Komentar/ Saran

tambahkan nama pembimbing 1 dan 2
di media es & caption

D. Kesimpulan

Lingkari nomor sesuai dengan kesimpulan.

1. Layak untuk di uji coba
2. Layak untuk di uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk di uji cobakan

Jakarta, 16 Juni2020

Ahli Media



Dr. Jhoni Lagun Siang, M.Pd

NIP. 197906142010011008

SITAS NEGERI J

LEMBAR INSTRUMEN PENELITIAN (ANGKET)

VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Merancang <i>Trainer</i> Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta.
Materi Pokok	: Penerapan Rangkaian Elektronika.
Sasaran Penelitian	: Peserta didik Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video.
Peneliti	: Dede Yusuf.
Validator (Ahli Materi)	: Emi Amelia Arizona, S.Pd.
Pekerjaan / Jabatan	: Guru Produktif (Penerapan Rangkaian Elektronika).

A. Deskripsi :

Lembar instrumen penilaian (angket) ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran trainer Penerapan Rangkaian Elektronika dari segi materi. Media pembelajaran trainer Penerapan Rangkaian Elektronika merupakan rancangan media pembelajaran yang berisi tentang materi pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan respons serta komentar terkait dengan media pembelajaran tersebut. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini.

B. Petunjuk :

1. Lembar instrumen ini diisi oleh ahli materi.
2. Lembar instrumen ini terdiri dari 18 soal perihal aspek materi pada mata pelajaran yang dimaksud.
3. Pada rentang penilaian tanggapan, terdiri dari 4 (empat tingkatan), yaitu :

SS = Sangat Setuju. : 4	TS = Tidak Setuju. : 2
S = Setuju : 3	STS = Sangat Tidak Setuju. : 1

4. Bapak/Ibu dapat memberikan respon/penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.

Contoh :

No.	Aspek Materi	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Materi yang disampaikan sesuai indikator.		✓		

5. Lembar instrumen ini disertai dengan lampiran silabus mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.



A. Kuisisioner Penilaian Kelayakan Aspek Materi

No.	Deskripsi	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Relevansi Materi					
1.	Materi yang disampaikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran.		✓		
2.	Materi yang disampaikan sesuai indikator.	✓			
3.	Materi yang disampaikan sesuai tujuan pembelajaran.		✓		
Aspek Pengorganisasian Materi					
4.	Materi yang disampaikan pada <i>jobsheet</i> jelas.		✓		
5.	Materi yang disampaikan pada <i>jobsheet</i> sistematis.	✓			
6.	Materi yang disampaikan dibuat secara menarik.		✓		
7.	Materi pembelajaran yang disampaikan lengkap.		✓		
8.	Konsep materi yang disajikan sesuai dengan aspek keilmuan.		✓		
9.	Tingkat kesulitan konsep sesuai dengan tingkat berpikir siswa kelas XI Teknik Audio Video, sehingga dapat diterjemahkan dengan mudah.			✓	
10.	Materi pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan yang diterapkan pada <i>trainer</i> .		✓		
Aspek Evaluasi/Latihan Soal					
11.	Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan indikator pembelajaran.		✓		

12.	Soal dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami.	✓			
13.	Tingkat kesulitan soal sesuai materi.	✓			
Aspek Bahasa					
14.	Istilah yang digunakan tepat dan sesuai.		✓		
15.	Penggunaan bahasa dalam kalimat disampaikan dengan jelas.		✓		
Fungsi Media					
16.	Media pembelajaran mendukung siswa dalam belajar Penerapan Rangkaian Elektronika secara mandiri.	✓			
17.	Media menambah pengetahuan siswa dalam bidang Penerapan Rangkaian Elektronika .	✓			
18.	Media menambah tingkat pemahaman siswa dalam bidang Penerapan Rangkaian Elektronika .	✓			

B. Kebenaran Materi

Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan
<p>Trainer :- dimensi alat untuk tinggi terlalu besar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • instalasi kurang rapi <p>Job sheet :- kalimat sulit dipahami</p> <ul style="list-style-type: none"> - tujuan pembelajaran dan evaluasi tidak sinkron - tujuan pembelajaran kurang spesifik. - evaluasi pembelajaran kurang sistematis - tabel pengukuran kurang sistematis 	<p>Trainer :- instalasi dirapikan</p> <p>Job Sheet :- Gunakan bahasa yang lebih sederhana untuk mudah dipahami siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - runutkan sistematis pengukuran pada tabel - runutkan soal pada evaluasi agar siswa terbantu berfikir terstruktur untuk menganalisis hasil praktik

C. Komentor/ Saran

- Salah itu wajib agar kita tahu perkara yang benar .

D. Kesimpulan

Lingkari nomor sesuai dengan kesimpulan.

1. Layak untuk di uji coba
- ② Layak untuk di uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk di uji cobakan

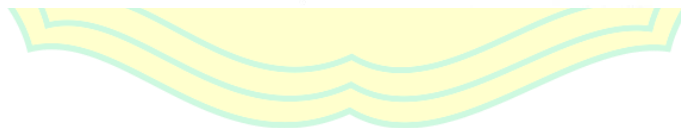
Jakarta, 11 Juni2020

Ahli Materi



Emi Amelia Arizona, S.Pd.

NIP. 197902222014122003



LEMBAR INSTRUMEN PENELITIAN (ANGKET)

PENILAIAN PESERTA DIDIK

Judul Penelitian	: Merancang <i>Trainer</i> Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta.
Materi Pokok	: Penerapan Rangkaian Elektronika.
Sasaran Penelitian	: Peserta didik Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video.
Peneliti	: Dede Yusuf
Nama Peserta Didik	: Muhammad Wicus
Kelas	: XI (TAV)

A. Deskripsi :

Lembar instrumen penilaian (angket) ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika dari segi pengguna, yaitu peserta didik. Media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika merupakan rancangan media pembelajaran yang berisi tentang materi pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Sehubungan dengan hal tersebut, peserta didik dimohon untuk memberikan respons serta komentar terkait dengan media pembelajaran tersebut. Terima kasih atas kesediaan peserta didik untuk mengisi angket di bawah ini.

B. Petunjuk :

1. Lembar instrumen ini diisi oleh peserta didik.
2. Lembar instrumen ini terdiri dari 16 soal perihal aspek media pada mata pelajaran yang dimaksud.

3. Pada rentang penilaian tanggapan, terdiri dari 4 (empat tingkatan), yaitu :

SS = Sangat Setuju. : 4 **TS** = Tidak Setuju. : 2

S = Setuju : 3 **STS**= Sangat Tidak Setuju. : 1

4. Peserta didik dapat memberikan respon/penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.

Contoh :

No.	Aspek Tampilan Visual	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Tampilan gambar dan rangkaian pada media sudah sesuai.		✓		

5. Lembar instrumen ini disertai dengan lampiran silabus mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.



A. Kuisisioner Penilaian Peserta Didik

No.	Deskripsi	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Teknis					
1.	Media pembelajaran dapat digunakan dengan mudah.		✓		
2.	Blok-blok pada <i>trainer</i> dapat dirangkai dengan mudah.		✓		
3.	Media pembelajaran dapat mengasah kreatifitas dan inovasi.		✓		
4.	Media pembelajaran aman digunakan.	✓			
Aspek Tampilan					
5.	Tata letak komponen pada <i>trainer</i> jelas.	✓			
6.	Ukuran <i>trainer</i> untuk media pembelajaran sudah sesuai.		✓		
7.	Desain <i>trainer</i> menarik.	✓			
8.	Warna tampilan yang digunakan sesuai.	✓			
9.	Tulisan pada <i>trainer</i> jelas dan dapat dibaca.	✓			
10.	Ukuran huruf yang digunakan pada <i>trainer</i> sesuai.		✓		
Aspek Kualitas Materi					
11.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> sistematis dan praktis.		✓		
12.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah dipahami.		✓		
13.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah lengkap.		✓		
14.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> sesuai dengan <i>jobsheet</i> .		✓		

15.	Materi sesuai dengan aspek keilmuan Penerapan Rangkaian Elektronika.		✓		
16.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami dan cocok dalam pembelajaran berkelanjutan.		✓		

B. Komentar/ Saran

Dengan media yang ada seperti sekarang, siswa dapat dengan mudah paham dengan apa yang dipraktikkan.

Jakarta, 18/06/.....2020

Peserta Didik



LEMBAR INSTRUMEN PENELITIAN (ANGKET)**PENILAIAN PESERTA DIDIK**

Judul Penelitian	: Merancang <i>Trainer</i> Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta.
Materi Pokok	: Penerapan Rangkaian Elektronika.
Sasaran Penelitian	: Peserta didik Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video.
Peneliti	: Dede Yusuf
Nama Peserta Didik	: Ramdhani Ardiansyah
Kelas	: XI (TAV)

A. Deskripsi :

Lembar instrumen penilaian (angket) ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika dari segi pengguna, yaitu peserta didik. Media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika merupakan rancangan media pembelajaran yang berisi tentang materi pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Sehubungan dengan hal tersebut, peserta didik dimohon untuk memberikan respons serta komentar terkait dengan media pembelajaran tersebut. Terima kasih atas kesediaan peserta didik untuk mengisi angket di bawah ini.

B. Petunjuk :

1. Lembar instrumen ini diisi oleh peserta didik.
2. Lembar instrumen ini terdiri dari 16 soal perihal aspek media pada mata pelajaran yang dimaksud.

3. Pada rentang penilaian tanggapan, terdiri dari 4 (empat tingkatan), yaitu :

SS = Sangat Setuju. : 4 **TS** = Tidak Setuju. : 2

S = Setuju : 3 **STS**= Sangat Tidak Setuju. : 1

4. Peserta didik dapat memberikan respon/penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.

Contoh :

No.	Aspek Tampilan Visual	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Tampilan gambar dan rangkaian pada media sudah sesuai.		✓		

5. Lembar instrumen ini disertai dengan lampiran silabus mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.



A. Kuisisioner Penilaian Peserta Didik

No.	Deskripsi	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Teknis					
1.	Media pembelajaran dapat digunakan dengan mudah.		✓		
2.	Blok-blok pada <i>trainer</i> dapat dirangkai dengan mudah.	✓			
3.	Media pembelajaran dapat mengasah kreatifitas dan inovasi.		✓		
4.	Media pembelajaran aman digunakan.		✓		
Aspek Tampilan					
5.	Tata letak komponen pada <i>trainer</i> jelas.	✓			
6.	Ukuran <i>trainer</i> untuk media pembelajaran sudah sesuai.	✓			
7.	Desain <i>trainer</i> menarik.	✓			
8.	Warna tampilan yang digunakan sesuai.		✓		
9.	Tulisan pada <i>trainer</i> jelas dan dapat dibaca.	✓			
10.	Ukuran huruf yang digunakan pada <i>trainer</i> sesuai.		✓		
Aspek Kualitas Materi					
11.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> sistematis dan praktis.	✓			
12.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah dipahami.	✓			
13.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah lengkap.	✓			
14.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> sesuai dengan <i>jobsheet</i> .	✓			

15.	Materi sesuai dengan aspek keilmuan Penerapan Rangkaian Elektronika.		✓		
16.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami dan cocok dalam pembelajaran berkelanjutan.		✓		

B. Komentar/ Saran

Tambahkan barang-barang yang keren seperti ini, *trainer* karena meningkatkan motivasi belajar dan semangat belajar

Jakarta, 18-62020

Peserta Didik

Rumdhani

Rumdhani Ardiansyah

LEMBAR INSTRUMEN PENELITIAN (ANGKET)

PENILAIAN PESERTA DIDIK

Judul Penelitian	: Merancang <i>Trainer</i> Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta.
Materi Pokok	: Penerapan Rangkaian Elektronika.
Sasaran Penelitian	: Peserta didik Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video.
Peneliti	: Dede Yusuf
Nama Peserta Didik	: <i>Ammael fahriani</i>
Kelas	: XI (TAV)

A. Deskripsi :

Lembar instrumen penilaian (angket) ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika dari segi pengguna, yaitu peserta didik. Media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika merupakan rancangan media pembelajaran yang berisi tentang materi pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Sehubungan dengan hal tersebut, peserta didik dimohon untuk memberikan respons serta komentar terkait dengan media pembelajaran tersebut. Terima kasih atas kesediaan peserta didik untuk mengisi angket di bawah ini.

B. Petunjuk :

1. Lembar instrumen ini diisi oleh peserta didik.
2. Lembar instrumen ini terdiri dari 16 soal perihal aspek media pada mata pelajaran yang dimaksud.

3. Pada rentang penilaian tanggapan, terdiri dari 4 (empat tingkatan), yaitu :

SS = Sangat Setuju. : 4 **TS** = Tidak Setuju. : 2

S = Setuju : 3 **STS**= Sangat Tidak Setuju. : 1

4. Peserta didik dapat memberikan respon/penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.

Contoh :

No.	Aspek Tampilan Visual	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Tampilan gambar dan rangkaian pada media sudah sesuai.		✓		

5. Lembar instrumen ini disertai dengan lampiran silabus mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.



A. Kuisioner Penilaian Peserta Didik

No.	Deskripsi	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Teknis					
1.	Media pembelajaran dapat digunakan dengan mudah.		✓		
2.	Blok-blok pada <i>trainer</i> dapat dirangkai dengan mudah.		✓		
3.	Media pembelajaran dapat mengasah kreatifitas dan inovasi.	✓			
4.	Media pembelajaran aman digunakan.	✓			
Aspek Tampilan					
5.	Tata letak komponen pada <i>trainer</i> jelas.	✓			
6.	Ukuran <i>trainer</i> untuk media pembelajaran sudah sesuai.		✓		
7.	Desain <i>trainer</i> menarik.	✓			
8.	Warna tampilan yang digunakan sesuai.	✓			
9.	Tulisan pada <i>trainer</i> jelas dan dapat dibaca.		✓		
10.	Ukuran huruf yang digunakan pada <i>trainer</i> sesuai.		✓		
Aspek Kualitas Materi					
11.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> sistematis dan praktis.		✓		
12.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah dipahami.		✓		
13.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah lengkap.		✓		
14.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> sesuai dengan <i>jobsheet</i> .		✓		

15.	Materi sesuai dengan aspek keilmuan Penerapan Rangkaian Elektronika.	✓			
16.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami dan cocok dalam pembelajaran berkelanjutan.		✓		

B. Komentar/ SaranJakarta, 18 Juni 2020

Peserta Didik

Ahmad Fauziah

LEMBAR INSTRUMEN PENELITIAN (ANGKET)**PENILAIAN PESERTA DIDIK**

Judul Penelitian	: Merancang <i>Trainer</i> Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 5 Jakarta.
Materi Pokok	: Penerapan Rangkaian Elektronika.
Sasaran Penelitian	: Peserta didik Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video.
Peneliti	: Dede Yusuf
Nama Peserta Didik	: <i>Fadia Cantika</i> .
Kelas	: XI (TAV) 3

A. Deskripsi :

Lembar instrumen penilaian (angket) ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika dari segi pengguna, yaitu peserta didik. Media pembelajaran *trainer* Penerapan Rangkaian Elektronika merupakan rancangan media pembelajaran yang berisi tentang materi pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Sehubungan dengan hal tersebut, peserta didik dimohon untuk memberikan respons serta komentar terkait dengan media pembelajaran tersebut. Terima kasih atas kesediaan peserta didik untuk mengisi angket di bawah ini.

B. Petunjuk :

1. Lembar instrumen ini diisi oleh peserta didik.
2. Lembar instrumen ini terdiri dari 16 soal perihal aspek media pada mata pelajaran yang dimaksud.

3. Pada rentang penilaian tanggapan, terdiri dari 4 (empat tingkatan), yaitu :

SS = Sangat Setuju. : 4 **TS** = Tidak Setuju. : 2

S = Setuju : 3 **STS**= Sangat Tidak Setuju. : 1

4. Peserta didik dapat memberikan respon/penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.

Contoh :

No.	Aspek Tampilan Visual	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Tampilan gambar dan rangkaian pada media sudah sesuai.		✓		

5. Lembar instrumen ini disertai dengan lampiran silabus mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.



A. Kuisioner Penilaian Peserta Didik

No.	Deskripsi	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Aspek Teknis					
1.	Media pembelajaran dapat digunakan dengan mudah.		✓		
2.	Blok-blok pada <i>trainer</i> dapat dirangkai dengan mudah.	✓			
3.	Media pembelajaran dapat mengasah kreatifitas dan inovasi.		✓		
4.	Media pembelajaran aman digunakan.	✓			
Aspek Tampilan					
5.	Tata letak komponen pada <i>trainer</i> jelas.	✓			
6.	Ukuran <i>trainer</i> untuk media pembelajaran sudah sesuai.	✓			
7.	Desain <i>trainer</i> menarik.	✓			
8.	Warna tampilan yang digunakan sesuai.		✓		
9.	Tulisan pada <i>trainer</i> jelas dan dapat dibaca.	✓			
10.	Ukuran huruf yang digunakan pada <i>trainer</i> sesuai.	✓			
Aspek Kualitas Materi					
11.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> sistematis dan praktis.	✓			
12.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah dipahami.	✓			
13.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> jelas dan mudah lengkap.		✓		
14.	Materi yang tersusun pada <i>trainer</i> sesuai dengan <i>jobsheet</i> .		✓		

15.	Materi sesuai dengan aspek keilmuan Penerapan Rangkaian Elektronika.		✓		
16.	Materi pada <i>trainer</i> dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami dan cocok dalam pembelajaran berkelanjutan.		✓		

B. Komentar/ Saran

Jakarta, 18 Juni2020

Peserta Didik


Fadia Cannika

Correlations

		BUTIR_1	BUTIR_2	BUTIR_3	BUTIR_4	BUTIR_5	BUTIR_6	BUTIR_7	BUTIR_8	BUTIR_9	BUTIR_10	BUTIR_11	BUTIR_12	BUTIR_13	BUTIR_14	BUTIR_15	BUTIR_16	JUMLAH
BUTIR_1	Pearson Correlation	1	,554**	,289	,327	,372*	,327	,372*	,436**	,262	,436**	,220	,203	,433**	,318	,607**	,545**	,664**
	Sig. (2-tailed)		,001	,093	,055	,028	,055	,028	,009	,129	,009	,204	,242	,009	,063	,000	,001	,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_2	Pearson Correlation	,554**	1	-,116	,244	,207	,386*	,207	,388*	,317	,388*	,306	,349*	,468**	,349*	,217	,290	,618**
	Sig. (2-tailed)	,001		,505	,158	,233	,022	,233	,021	,064	,021	,074	,040	,005	,040	,210	,091	,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_3	Pearson Correlation	,289	-,116	1	,193	,031	,075	,031	,138	,359*	,138	,159	,120	,367*	-,004	,427*	,213	,367*
	Sig. (2-tailed)	,093	,505		,266	,861	,667	,861	,428	,034	,428	,361	,492	,030	,984	,010	,219	,030
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_4	Pearson Correlation	,327	,244	,193	1	,277	,050	,277	,371*	,030	,499**	,230	,251	,251	,251	,327	,160	,464**
	Sig. (2-tailed)	,055	,158	,266		,107	,774	,107	,028	,866	,002	,184	,146	,146	,146	,055	,359	,005
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_5	Pearson Correlation	,372*	,207	,031	,277	1	,408*	1,000**	,207	-,060	,207	,211	,315	,172	,172	,175	,144	,351*
	Sig. (2-tailed)	,028	,233	,861	,107		,015	,000	,233	,731	,233	,224	,065	,323	,323	,315	,408	,039
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_6	Pearson Correlation	,327	,386*	,075	,050	,408*	1	,408*	,024	,221	,024	,516**	,421*	,304	,304	,071	,236	,544**
	Sig. (2-tailed)	,055	,022	,667	,774	,015		,015	,891	,202	,891	,002	,012	,075	,075	,683	,173	,001
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_7	Pearson Correlation	,372*	,207	,031	,277	1,000**	,408*	1	,207	-,060	,207	,211	,315	,172	,172	,175	,144	,351*
	Sig. (2-tailed)	,028	,233	,861	,107	,000	,015		,233	,731	,233	,224	,065	,323	,323	,315	,408	,039
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_8	Pearson Correlation	,436**	,388*	,138	,371*	,207	,024	,207	1	,192	,388*	,057	,112	,468**	,468**	,459**	,410*	,589**
	Sig. (2-tailed)	,009	,021	,428	,028	,233	,891	,233		,269	,021	,745	,522	,005	,005	,006	,015	,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_9	Pearson Correlation	,262	,317	,359*	,030	-,060	,221	-,060	,192	1	,441**	,141	,180	,300	,180	,025	,104	,490**
	Sig. (2-tailed)	,129	,064	,034	,866	,731	,202	,731	,269		,008	,418	,302	,080	,302	,889	,551	,003
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_10	Pearson Correlation	,436**	,388*	,138	,499**	,207	,024	,207	,388*	,441**	1	,182	,231	,231	,231	,217	,171	,502**
	Sig. (2-tailed)	,009	,021	,428	,002	,233	,891	,233	,021	,008		,297	,183	,183	,183	,210	,327	,002
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_11	Pearson Correlation	,220	,306	,159	,230	,211	,516**	,211	,057	,141	,182	1	,787**	,545**	,545**	,221	,261	,648**
	Sig. (2-tailed)	,204	,074	,361	,184	,224	,002	,224	,745	,418	,297		,000	,001	,001	,202	,130	,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_12	Pearson Correlation	,203	,349*	,120	,251	,315	,421*	,315	,112	,180	,231	,787**	1	,655**	,539**	,047	,215	,650**
	Sig. (2-tailed)	,242	,040	,492	,146	,065	,012	,065	,522	,302	,183	,000		,000	,001	,789	,214	,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_13	Pearson Correlation	,433**	,468**	,367*	,251	,172	,304	,172	,468**	,300	,231	,545**	,655**	1	,655**	,398*	,447**	,777**
	Sig. (2-tailed)	,009	,005	,030	,146	,323	,075	,323	,005	,080	,183	,001	,000		,000	,018	,007	,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_14	Pearson Correlation	,318	,349*	-,004	,251	,172	,304	,172	,468**	,180	,231	,545**	,539**	,655**	1	,398*	,447**	,706**
	Sig. (2-tailed)	,063	,040	,984	,146	,323	,075	,323	,005	,302	,183	,001	,001	,000		,018	,007	,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_15	Pearson Correlation	,607**	,217	,427*	,327	,175	,071	,175	,459**	,025	,217	,221	,047	,398*	,398*	1	,589**	,530**
	Sig. (2-tailed)	,000	,210	,010	,055	,315	,683	,315	,006	,889	,210	,202	,789	,018	,018		,000	,001
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
BUTIR_16	Pearson Correlation	,545**	,290	,213	,160	,144	,236	,144	,410*	,104	,171	,261	,215	,447**	,447**	,589**	1	,587**
	Sig. (2-tailed)	,001	,091	,219	,359	,408	,173	,408	,015	,551	,327	,130	,214	,007	,007	,000		,000
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
JUMLAH	Pearson Correlation	,664**	,618**	,367*	,464**	,351*	,544**	,351*	,589**	,490**	,502**	,648**	,650**	,777**	,706**	,530**	,587**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,030	,005	,039	,001	,039	,000	,003	,002	,000	,000	,000	,000	,001	,000	
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	35	97,2
	Excluded ^a	1	2,8
	Total	36	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,864	16

SILABUS PENERAPAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA

SMKN 5 JAKARTA

Satuan Pendidikan : SMK N 5 JAKARTA
 Program Keahlian : Teknik Elektronika
 Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video
 Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
 Durasi (waktu) : 238 JP @45 menit
 Kelas/Semester : XI/GANJIL-GENAP

Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 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.

KI 3: Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 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.

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Materi	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1 Menerapkan komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya 4.1 Membuat rangkaian dengan menggunakan FET dan MOSFET sebagai penguat daya	3.1.1. Menganalisis sejarah transistor, pengertian transistor. 3.1.2. Menganalisis komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya. 3.1.3. Mengklasifikasi kelebihan dan kekurangan FET dan MOSFET. 4.1.1. Membedakan komponen FET dan MOSFET.	1. Sejarah FET dan MOSFET, Pengertian FET dan MOSFET, Perbedaan FET dan MOSFET. 2. Komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya 3. Komponen MOSFET sebagai Sakelar.	Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi Mengeksplorasi:	Pengetahuan : <ul style="list-style-type: none"> • Penilaian tes tertulis. • Penugasan. • Tanya jawab. • Penilaian Kinerja. 	5 JP @Menit	Jobsheet dan jaringan internet

	<p>4.1.2. Mengklasifikasikan rangkaian penguat daya.</p> <p>4.1.3. Mensimulasikan komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya dan sakelar.</p>	<p>4. Kelebihan dan kekurangan FET dan MOSFET.</p> <p>5. Tata cara membedakan komponen FET dan MOSFET.</p>	<p>Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubunngannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya</p>	<p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi • Penugasan 		
<p>3.2 Menganalisis kerja sensor rangkaian elektronika</p> <p>4.2 Menguji komponen sensor rangkaian elektronika</p>	<p>3.2.1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik macam-macam komponen sensor.</p> <p>3.2.2. Menganalisis macam-macam komponen sensor pada rangkaian.</p> <p>3.2.3. Menelaah datasheet macam-macam komponen sensor</p> <p>4.2.1. Memilih macam-macam komponen sensor pada rangkaian elektronika.</p> <p>4.2.2. Memadukan datasheet macam-macam komponen sensor untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika.</p>	<p>1. Pengertian sensor Fungsi sensor, Sifat-sifat sensor, Macam-macam sensor</p> <p>2. Datasheet macam-macam komponen sensor</p> <p>3. Macam-macam komponen sensor pada rangkaian elektronika.</p> <p>4. Memadukan datasheet macam-macam komponen sensor untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika.</p> <p>5. Mempraktikkan salah satu jenis sensor</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang sensor</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubunngannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen sensor rangkaian elektronika</p>			

	4.3.3. Memfokuskan komponen sensor untuk membuat rangkaian sensor.				
3.3 Menganalisis komponen transduser pada rangkaian elektronika 4.3 Menguji komponen transduser rangkaian elektronika	3.2.1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik macam-macam komponen transduser. 3.2.2. Menganalisis persyaratan umum transduser dan klasifikasi transduser 3.2.3. Menelaah datasheet macam-macam komponen transduser 4.3.1. Memilih macam-macam komponen transduser pada rangkaian elektronika. 4.3.2. Memadukan datasheet macam-macam komponen transduser untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika.	1. Pengertian transduser, Fungsi transduser, Simbol dan Karakteristik macam-macam komponen transduser. 2. Persyaratan umum dan Klasifikasi transduser 3. Datasheet macam-macam komponen transduser 4. Memilih macam-macam komponen transduser pada rangkaian elektronika.	Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang komponen sensor rangkaian elektronika Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang	-	

			komponen transduser rangkaian elektronika			
<p>3.4 Menganalisis karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional</p> <p>4.4 Menguji karakteristik parameter penguat operasional</p>	<p>3.4.1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik penguat operasional.</p> <p>3.4.2. Menelaah model ideal serta parameter penguat operasional.</p> <p>3.4.3. Menganalisis konsep dasar jaringan umpan balik negatif penguat operasional.</p> <p>3.4.4. Menganalisis tanggapan frekuensi jaringan terbuka (<i>open-loop frequency response</i>) penguat operasional dan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (<i>closed-loop frequency response</i>) penguat operasional.</p> <p>4.4.1. Menggunakan jaringan umpan balik negative pada rangkaian penguat membalik (<i>inverting</i>) dan tidak membalik (<i>noninverting</i>).</p> <p>4.4.2. Mengoperasikan jaringan umpan balik negatif rangkaian penguat membalik (<i>inverting</i>) dan tidak membalik (<i>non-inverting</i>) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi dan fungsi rangkaian Op-Amp, Karakteristik rangkaian Op-Amp, Prinsip kerja macam-macam jenis rangkaian Op-Amp 2. Model ideal serta parameter penguat operasional. 3. Konsep dasar jaringan umpan balik negatif penguat operasional. 4. Frekuensi jaringan terbuka (<i>open-loop frequency response</i>) penguat operasional dan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (<i>closed-loop frequency response</i>) penguat operasional. 5. Mengoperasikan jaringan umpan balik negative pada rangkaian penguat membalik (<i>inverting</i>) dan tidak membalik (<i>noninverting</i>). 6. Mengoperasikan jaringan umpan balik negatif rangkaian penguat membalik (<i>inverting</i>) dan tidak membalik (<i>non-inverting</i>) 	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubunngannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional</p>	-		

	<p>4.4.3. Melakukan eksperimen jaringan umpan balik negatif dapat mempengaruhi impedansi rangkaian penguat membalik (inverting) dan tidak membalik (noninverting) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.4.4. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi jaringan terbuka (open-loop frequency response) penguat operasional dan Mengukur dan menggambarkan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (closed-loop frequency response) penguat operasional.</p>	<p>menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>7. Mengoperasikan jaringan umpan balik negatif dapat mempengaruhi impedansi rangkaian penguat membalik (inverting) dan tidak membalik (noninverting) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>8. Mengoperasikan tanggapan frekuensi jaringan terbuka (open-loop frequency response) penguat operasional dan Mengukur dan menggambarkan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (closed-loop frequency response) penguat operasional.</p>				
<p>3.5 Merencanakan rangkaian filter</p> <p>4.5 Menguji rangkaian filter</p>	<p>3.5.1 Menganalisis konsep dasar filter pasif orde pertama RC dan RL dan konsep</p>	<p>1. Konsep filter pasif dan aktif</p> <p>2. Konsep dasar Low Pass Filter dan High Pass Filter</p> <p>3. Rangkaian filter aktif dan pasif</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang rangkaian filter</p>			

	<p>dasar filter aktif dengan penguat operasional.</p> <p>3.5.2 Menganalisis konsep dasar filter <i>Low Pass Filter</i> (LPF) dan konsep dasar filter <i>High Pass Filter</i> (HPF)</p> <p>3.5.3 Merencanakan rangkaian <i>Low Pass Filter</i> (LPF) dan rangkaian <i>High Pass Filter</i> (HPF)</p> <p>4.5.1 Menunjukkan struktur orde filter untuk menjelaskan konsep dasar</p> <p>4.5.2 Menunjukkan skema rangkaian filter aktif dan pasif menggunakan perangkat operasional</p> <p>4.5.3 Menggunakan rangkaian <i>Low Pass Filter</i> (LPF) dan rangkaian <i>High Pass Filter</i> (HPF)</p> <p>4.5.4 Mengoperasikan rangkaian <i>Low Pass Filter</i> (LPF) dan rangkaian <i>High Pass Filter</i> (HPF) untuk penarapan rangkaian elektronika</p>	<p>4. Rangkaian Low Pass Filter dan High Pass Filter</p> <p>5. Dapat mengoperasikan rangkaian <i>Low Pass Filter</i> (LPF) dan rangkaian <i>High Pass Filter</i> (HPF) untuk penarapan rangkaian elektronika</p>	<p>pada rangkaian elektronika</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubunngannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang rangkaian filter pada rangkaian elektronika</p>			
--	---	--	--	--	--	--

<p>3.6 Menerapkan rangkaian pengatur nada</p> <p>4.6. Mendemonstrasikan pemakaian rangkaian pengatur nada</p>	<p>3.5.1 Menganalisis arsitektur rangkaian penguat suara</p> <p>3.5.2 Menganalisis rangkaian pengatur nada</p> <p>3.5.3 Menganalisis penguat audio</p> <p>5.6.1 Mengidentifikasi skema rangkaian pengatur nada audio (tone control) beserta daftar dan nama komponen</p> <p>5.6.2 Merancang skema rangkaian pengatur nada</p> <p>5.6.3 Merancang merakit papan rangkaian tercetak menggunakan perangkat lunak</p>	<p>1. Arsitektur pengatur kuat suara</p> <p>2. Rangkaian pengatur nada</p> <p>3. Rangkaian penguat audio</p> <p>4. Merancang merakit papan rangkaian tercetak menggunakan perangkat lunak</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang rangkaian pengatur nada</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang rangkaian pengatur nada</p>			
<p>3.7. Merencanakan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus .</p> <p>4.7. Menguji penguat operasional pada rangkaian elektronika</p>	<p>3.7.1. Menganalisis struktur, simbol dan prinsip dan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus.</p> <p>3.7.2. Menganalisis penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus.</p>	<p>1. Struktur, simbol dan prinsip dan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus.</p> <p>2. Rangkaian penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus.</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus</p> <p>Menanya:</p>			

<p>aritmatik dan kegunaan khusus</p>	<p>4.7.1. Mengoperasikan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat instrumentasi menggunakan penguat operasional dan rangkaian sumber arus konstan menggunakan penguat operasional.</p> <p>3.7.3. Melakukan eksperimen penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus.</p>		<p>Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik dan kegunaan khusus</p>			
<p>3.8 Merencanakan rangkaian pembangkit gelombang 4.8 Menguji Rangkaian Pembangkit Gelombang Sinus</p>	<p>3.8.1 Menganalisis Rangkaian Pembangkit Gelombang.</p> <p>3.8.2 Merencanakan Rangkaian Pembangkit Gelombang .</p> <p>4.8.1 Mengidentifikasi Rangkaian Pembangkit Gelombang Sinus.</p> <p>4.8.2 Merancang Rangkaian Pembangkit Gelombang Sinus.</p>	<p>1. Rangkaian pembangkit gelombang</p> <p>2. Rangkaian pembangkit gelombang sinus</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang rangkaian pembangkit gelombang</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan</p>			

			<p>hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang rangkaian pembangkit gelombang</p>			
<p>3.9. Merencanakan rangkaian pembangkit gelombang non sinus</p> <p>4.9 Mendemonstrasikan pemakaian Pembangkit Gelombang Non Sinus</p>	<p>3.9.1 Menganalisis Rangkaian Pembangkit Gelombang Non Siunus.</p> <p>3.9.2 Merencanakan Rangkaian Pembangkit Gelombang Non Sinus .</p> <p>4.9.1 Mengidentifikasi Rangkaian Pembangkit Gelombang Non Sinus.</p> <p>4.9.2 Merancang Rangkaian Pembangkit Gelombang Non Sinus.</p>	<p>Rangkaian pembangkit gelombang non sinus</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang rangkaian pembangkit gelombang non sinus</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang rangkaian pembangkit gelombang non sinus</p>			
<p>3.10 Menerapkan Macam-Macam</p>	<p>3.10.1 Menerapkan macam-macam rangkaian elektronika digital.</p>	<p>1. Pengertian elektronika digital</p> <p>2. Gerbang logika</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan</p>			

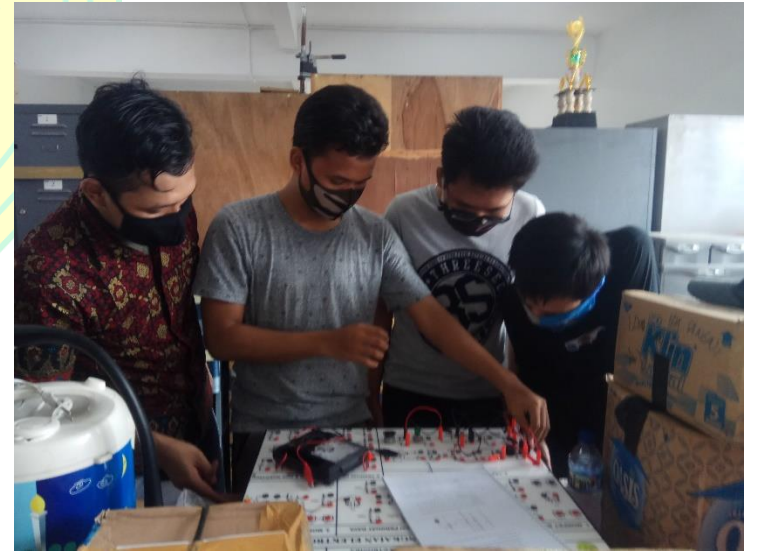
<p>Rangkaian Elektronika Digital.</p> <p>4.10 Menguji Macam-Macam Rangkaian Elektronika Digital.</p>	<p>3.10.2 Mengklasifikasikan macam-macam rangkaian elektronika digital.</p> <p>4.10.1 Memilih macam-macam komponen pada rangkaian elektronika digital.</p> <p>4.10.2 Memadukan datasheet macam-macam komponen rangkaian elektronika digital.</p> <p>4.10.3 Merancang rangkaian elektronika digital.</p>	<p>3. Rangkaian elektronika digital</p>	<p>merumuskan masalah tentang macam-macam rangkaian elektronika digital</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang macam-macam rangkaian elektronika digital</p>			
<p>3.11. Menerapkan rangkaian digital kombinasi</p> <p>4.11. Membuat rangkaian digital kombinasi</p>	<p>3.11.1 Menganalisis rangkaian digital kombinasi.</p> <p>3.11.2 Menerapkan rangkaian digital kombinasi pada rangkaian elektronika digital.</p> <p>4.11.1 Mengklasifikasikan rangkaian digital kombinasi pada rangkaian elektronika digital.</p>	<p>1. Rangkaian digital kombinasi</p> <p>2. Perancangan rangkaian digital kombinasi</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang rangkaian digital kombinasi</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p>			

	4.11.2 Mensimulasikan rangkaian digital kombinasi pada rangkaian elektronika digital.		<p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang rangkaian digital kombinasi</p>			
3.12. Menerapkan macam-macam rangkaian shift register 4.12. Membuat macam-macam rangkaian shift register	<p>3.12.1 Menganalisis konsep dasar rangkaian shift register.</p> <p>3.12.2 Menerapkan rangkaian shift register.</p> <p>4.12.1 Mengklasifikasikan macam-macam rangkaian shift register.</p> <p>4.12.2 Mensimulasikan macam-macam rangkaian shift register.</p>	<p>1. Pengertian, macam –macam rangkaian shift register</p> <p>2. Pengoperasian rangkaian shift register</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang macam-macam rangkaian shift register</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang macam-macam rangkaian shift register</p>			

<p>3.13. Menerapkan Rangkaian Penghitung (Counter)</p> <p>4.13. Mengoperasikan Rangkaian Penghitung (Counter)</p>	<p>3.13.1 Mengklasifikasi prinsip dasar rangkaian penghitung (counter).</p> <p>3.13.2 Menganalisis rangkaian penghitung (counter).</p> <p>4.13.1 Menunjukkan rangkaian penghitung (counter) beserta komponennya.</p> <p>4.13.2 Memproduksi rangkaian penghitung (counter).</p>	<p>1. Prinsip dasar rangkaian penghitung (counter)</p> <p>2. Rangkaian penghitung (counter) beserta komponennya</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang Rangkaian Penghitung (Counter)</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang Rangkaian Penghitung (Counter)</p>			
<p>3.14. Menerapkan konsep teknologi Programmable Logic Devive (PLD)</p> <p>4.14. Mengoperasikan konsep teknologi Programmable Logic Devive (PLD)</p>	<p>3.14.1 Mengklasifikasi konsep dasar teknologi Programmable Logic Device (PLD).</p> <p>3.14.2 Menyelidiki rangkaian teknologi Programmable Logic Devive (PLD).</p> <p>4.14.1 Menunjukkan rangkaian teknologi Programmable Logic Devive (PLD).</p>	<p>1. Konsep dasar teknologi Programmable Logic Devive (PLD).</p> <p>2. Rangkaian teknologi Programmable Logic Devive (PLD).</p>	<p>Mengamati: Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang konsep teknologi Programmable Logic Devive (PLD)</p> <p>Menanya: Mengkondisikan siswa untuk menanya tentang materi</p>			

	<p>4.14.2 Mengoperasikan teknologi Programmable Logic Devive (PLD).</p>		<p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data tentang temuannya</p> <p>Mengasosiasi: Mengkategorikan data dan menentukan hubunngannya dengan materi yang terkait</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang konsep teknologi Programmable Logic Devive (PLD)</p>			
--	---	---	--	--	--	--



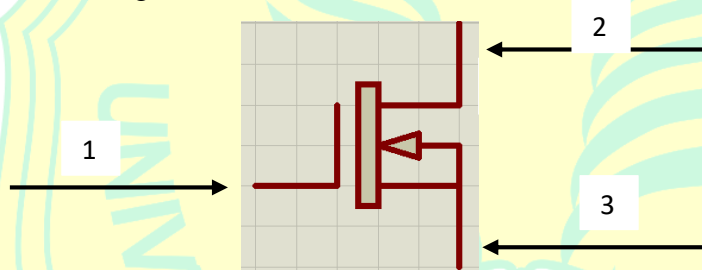




PREE TEST DAN POST TEST MATA PELAJARAN PENERAPAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA TEKNIK AUDIO VIDEO TAHUN AJARAN 2019-2020	
NAMA SISWA	:
NOMOR PRESENSI	:
HARI / TANGGAL	:
SEKOLAH	: SMKN 5 JAKARTA

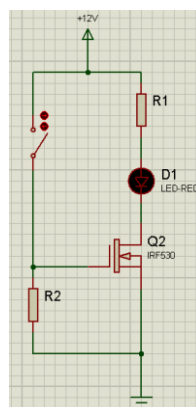
Petunjuk : Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d atau e pada jawaban yang paling tepat.

1. Yang bukan termasuk aplikasi penggunaan FET adalah...
 - a. Sebagai Rangkaian Penguat Diferensial.
 - b. Sebagai Rangkaian Sumber Arus Konstan.
 - c. Sebagai Rangkaian Pengosongan dan Pengisian Arus.
 - d. Sebagai Sakelar.
 - e. Sebagai Rangkaian *Divider Voltage*.
2. Perhatikan gambar di bawah ini !



Manakah urutan yang benar dalam menyebutkan struktur MOSFET di atas sesuai urutan 1-3?

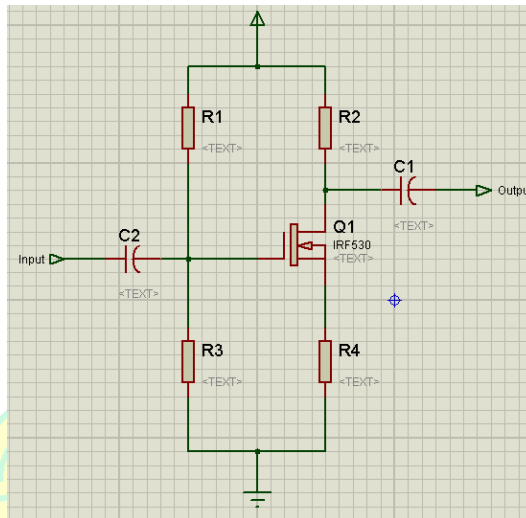
- a. *Gate, Source, Drain*.
 - b. *Drain, Source, Gate*.
 - c. *Source, Drain, Gate*.
 - d. *Gate, Drain, Source*.
 - e. *Gate, Drain, Vcc*
3. Perhatikan Gambar di bawah ini!



Skema rangkaian tersebut ialah ...

- a. MOSFET Sebagai Penguat Daya.

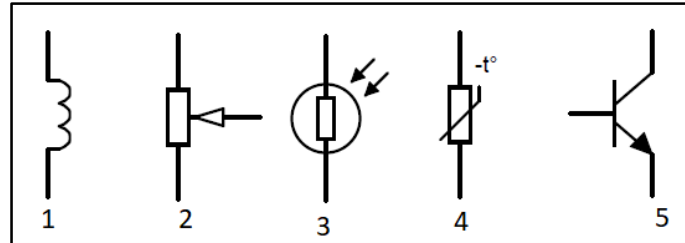
- b. MOSFET Sebagai Rangkaian Sumber Arus Konstan.
 - c. MOSFET Sebagai Rangkaian Pengosongan dan Pengisian Arus.
 - d. MOSFET Sebagai Sakelar.
 - e. MOSFET Sebagai Transduser.
4. Perhatikan skema rangkaian yang ada di bawah ini!



Skema rangkaian tersebut ialah ...

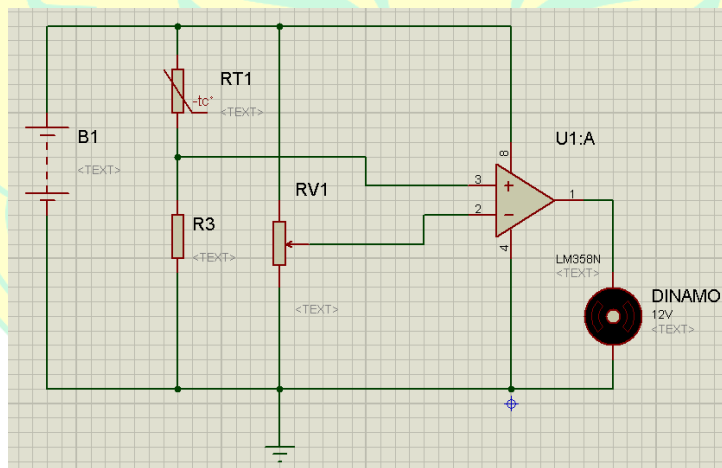
- a. MOSFET Sebagai Penguat Daya.
 - b. MOSFET Sebagai Rangkaian Sumber Arus Konstan.
 - a. MOSFET Sebagai Rangkaian Pengosongan dan Pengisian Arus.
 - b. MOSFET Sebagai Sakelar.
 - c. MOSFET Sebagai Transduser.
5. Fungsi *gate* pada FET/MOSFET ialah...
- a. Sebagai pengontrol konduktansi antara *source* dan *drain*.
 - b. Sebagai terminal arus meninggalkan kanal.
 - c. Sebagai terminal tempat pembawa muatan mayoritas masuk ke kanal untuk menyediakan arus melalui kanal.
 - d. Sebagai memperkuat tegangan masuk.
 - e. Sebagai filter tegangan.
6. “ Pada daerah *Cut-Off* MOSFET tidak mendapatkan tegangan input ($V_{in} = 0V$) sehingga tidak ada arus drain I_d yang mengalir. Kondisi ini akan membuat tegangan $V_{gs} = V_{dd}$ ”
Pernyataan di atas merupakan kondisi dimana...
- a. MOSFET Sebagai Penguat Daya.
 - b. MOSFET Sebagai Rangkaian Sumber Arus Konstan.
 - c. MOSFET Sebagai Rangkaian Pengosongan dan Pengisian Arus.
 - d. MOSFET Sebagai Transduser.
 - e. MOSFET Sebagai Sakelar.
7. Definisi sensor adalah...
- a. Peralatan yang digerakan oleh suatu energi di dalam sebuah sistem transmisi yang menyalurkan energi dalam bentuk yang sama atau dalam bentuk yang berlainan.

- b. Peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi.
 - c. Memfilter tegangan pada sebuah rangkaian.
 - d. Mengkonversi tegangan pada sebuah rangkaian.
 - e. Peralatan yang berfungsi mengubah besaran bukan listrik ke besaran listrik.
8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Yang keduanya bukan termasuk komponen sensor dan transduser adalah...

- a. 1 dan 5.
 - b. 2 dan 4.
 - c. 3 dan 5.
 - d. 4 dan 2.
 - e. 1 dan 3.
9. Perhatikan gambar di bawah ini (Untuk soal nomor 6-7) !



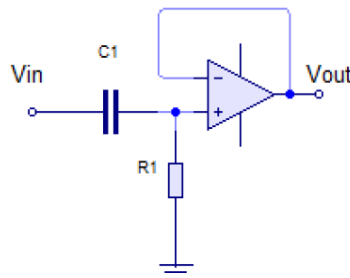
Cara mengukur tegangan pada kaki 3 IC adalah...

- a. Atur selector avometer di Vdc, probe hitam di kaki 4, dan probe merah di *ground*.
 - b. Atur selector avometer di Vac, probe hitam di kaki 3, dan probe merah di *ground*.
 - c. Atur selector avometer di Vdc, probe merah di kaki 3, dan probe hitam di *ground*.
 - d. Atur selector avometer di Vac, probe merah di kaki 4, dan probe hitam di *ground*.
 - e. Atur selector avometer di Vac, probe merah di kaki 3, dan probe hitam di *ground*.
10. Cara mengukur tegangan pada kaki 2 IC adalah...
- a. Atur selector avometer di Vac, probe merah di kaki 1 potensiometer, dan probe merah di *ground*.
 - b. Atur selector avometer di Vac, probe hitam di kaki 2 potensiometer, dan probe merah di *ground*.

- c. Atur selector avometer di Vdc, probe hitam di kaki 2, dan probe merah di *ground*.
 - d. Atur selector avometer di Vdc, probe merah di kaki 2, dan probe hitam di *ground*.
 - e. Atur selector avometer di Vac, probe merah di kaki 2, dan probe hitam di *ground*.
11. Dari gambar nomor 6, diketahui bahwa gambar tersebut merupakan skema rangkaian...
- a. Sensor suhu dengan NTC.
 - b. Sensor cahaya dengan LDR.
 - c. Sensor pendeteksi air hujan.
 - d. Sensor cahaya dengan photodiode.
 - e. Sensor gerak.
12. Berikut karakteristik ideal op-amp, kecuali..
- a. Penguat Lingkar Terbuka (A_{VOL}) Tak Berhingga.
 - b. Arus Input Op-Amp (I_a) = 0.
 - c. Bandwidth tak berhingga.
 - d. Impedansi Output (Output Impedance) atau $Z_{out} = 0$ (nol).
 - e. Tegangan keluaran yang stabil.
13. Salah satu fungsi dari Operasional Amplifier (OP-AMP) adalah...
- a. Untuk memfilter tegangan masuk.
 - b. Untuk memperkuat tegangan masuk.
 - c. Untuk memperkuat sinyal arus searah (DC) maupun arus bolak-balik (AC).
 - d. Untuk memperkuat sinyal arus searah (DC) saja.
 - e. Untuk memperkuat sinyal arus bolak-balik (AC) saja.
14. Salah satu type IC OP-AMP yang digunakan adalah...
- a. IC 7400.
 - b. IC 555.
 - c. IC 7401.
 - d. IC 741.
 - e. IC 7476.
15. Yang dimaksud dengan Filter Aktif adalah...
- a. Filter yang dibangun dari komponen pasif R, L, C.
 - b. Filter yang dibangun dari komponen aktif (IC atau Transistor).
 - c. Filter yang hanya menggunakan komponen diode.
 - d. Filter yang bekerja pada tegangan dc.
 - e. A dan B benar.
16. Yang dimaksud dengan *Low Pass Filter* (LPF) adalah ...
- a. Filter yang hanya melewatkan frekuensi yang lebih rendah dari frekuensi *cut off* (f_c).
 - b. Filter yang hanya melewatkan frekuensi yang lebih tinggi dari frekuensi *cut off* (f_c).
 - c. Filter frekuensi penggabung antara 2 sistem LPF dan HPF.
 - d. Filter frekuensi yang bertujuan untuk menolak frekuensi tertentu.
 - e. Filter yang melewati arus menengah.
17. Yang dimaksud dengan *Band Pass Filter* (BPF) adalah...

- Filter yang hanya melewatkan frekuensi yang lebih rendah dari frekuensi *cut off* (f_c).
- Filter yang hanya melewatkan frekuensi yang lebih tinggi dari frekuensi *cut off* (f_c).
- Filter frekuensi penggabung antara 2 sistem LPF dan HPF.
- Filter frekuensi yang bertujuan untuk menolak frekuensi tertentu.
- Filter yang melewati arus menengah.

18. Perhatikan gambar di bawah ini!



Skema rangkaian tersebut ialah ...

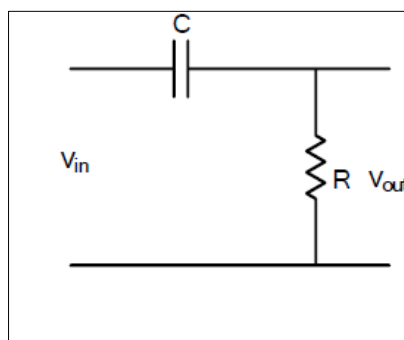
- OP-AMP Inverting.
- OP-AMP Non Inverting.
- Band Pass Filter*.
- High Pass Filter*.
- Low Pass Filter*.

19. “ *Sumber isyarat (atau minus OP AMP) dihubungkan dengan masukan membalik sedangkan masukan positif OP AMP di ground kan .”* ”

Pernyataan tersebut merupakan aplikasi untuk...

- OP-AMP Inverting.
- OP-AMP Non Inverting.
- Band Pass Filter*.
- High Pass Filter*.
- Low Pass Filter*.

20. Diketahui sebuah rangkaian filter di bawah memiliki nilai kapasitansi sebesar 1uF dan frekuensi *cut off* nya adalah 15KHz. Berapakah nilai hambatannya ?



- a. 15 Ω
- b. 13 Ω
- c. 12 Ω
- d. 10 Ω
- e. 11 Ω

Kunci Jawaban

- | | |
|-------|-------|
| 1. C | 11. A |
| 2. D | 12. E |
| 3. D | 13. C |
| 4. A | 14. D |
| 5. A | 15. B |
| 6. E | 16. A |
| 7. B | 17. C |
| 8. A | 18. D |
| 9. C | 19. B |
| 10. C | 20. E |



Nama Sekolah : SMKN 5 Jakarta
Bidang Keahlian : Teknik Elektronika
Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Materi Pokok : FET dan MOSFET
Kelas / Semester : XI/I
Alokasi Waktu : 6 JP x 45 menit (3 x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti :

1. Sikap Spritual (KI - 1)
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Sikap Sosial (KI - 2)
Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotong royong, kerja sama, toleransi, damai, santun, responsif dan proaktif serta 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. Pengetahuan (KI - 3)
Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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. Keterampilan (KI - 4)
Mengolah, menalar, dan menyaji 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 dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar :

- 3.1. Menerapkan komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya
- 4.1. Membuat rangkaian dengan menggunakan FET dan MOSFET sebagai penguat daya

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

- 3.1.1. Menganalisis sejarah transistor, pengertian transistor
- 3.1.2. Menganalisis komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya
- 3.1.3. Mengklasifikasi kelebihan dan kekurangan FET dan MOSFET
- 4.1.1. Membedakan komponen FET dan MOSFET

4.1.2. Mengklasifikasikan rangkaian penguat daya

4.1.3. Mensimulasikan komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya

C. Tujuan Pembelajaran :

Setelah pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat :

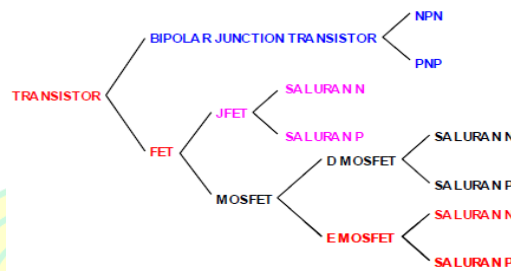
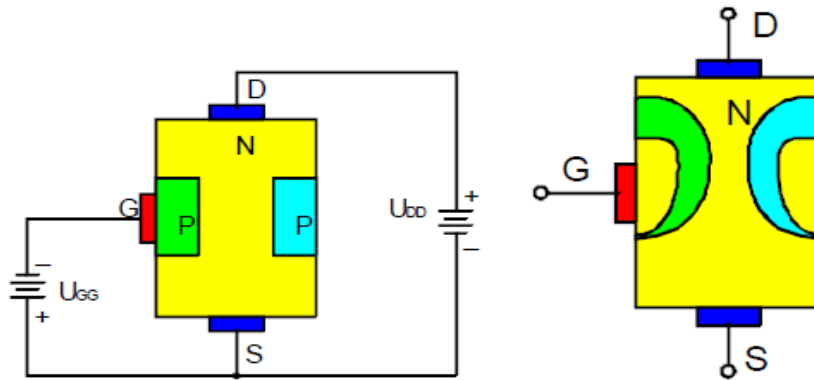
1. Menganalisis sejarah transistor, pengertian transistor melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar.
2. Menganalisis komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya melalui diskusi dan menggali informasi serta mampu menjawab pertanyaan dengan ketepatan 100% benar.
3. Mengklasifikasi kelebihan dan kekurangan FET dan MOSFET melalui diskusi dan menggali informasi serta mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan teliti.
4. Membedakan jenis-jenis transistor melalui diskusi dan menggali informasi saat disediakan berbagai macam FET dan MOSFET serta mampu menjawab pertanyaan dengan ketepatan 100% benar.
5. Mengklasifikasikan rangkaian penguat daya dengan rasa penuh tanggung jawab melalui bimbingan guru dengan benar.
6. Mensimulasikan komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya dengan rasa penuh tanggung jawab melalui praktikum dan bimbingan guru dengan benar

D. Materi Pembelajaran

1. Sejarah FET dan MOSFET, Pengertian FET dan MOSFET, Perbedaan FET dan MOSFET
2. Komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya
3. Kelebihan dan kekurangan FET dan MOSFET
4. Tata cara membedakan komponen FET dan MOSFET
5. Rangkaian penguat daya
6. Tata cara menggunakan komponen FET dan MOSFET sebagai penguat daya

FET dan MOSFET terbentuk dari bagian transistor FET singkatan dari *Field Effect Transistor*, adalah suatu komponen semi konduktor yang cara kerjanya berdasarkan pengendalian arus drain dengan medan listrik pada gate. FET disebut transistor unipolar karena cara kerjanya hanya berdasarkan aliran pembawa muatan mayoritas saja. Sedangkan transistor disebut bipolar junction transistor karena bekerja berdasarkan aliran pembawa muatan mayoritas dan minoritas.

Kalau diperhatikan dari struktur keluarga transistor, FET berbeda dengan transistor bipolar (BJT) karena bukan pertemuan dari 3 lapis seperti layaknya diode atau *Bipolar junction Transistor*, FET merupakan *uni polar*.



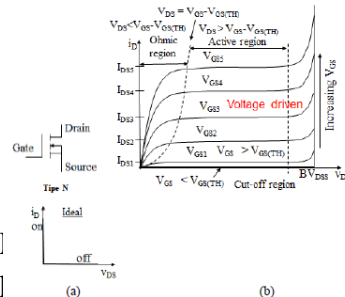
Pada gambar menunjukkan struktur suatu FET saluran N. FET ini terdiri dari batang semi konduktor type N yang pada kedua sisinya diapit oleh bahan semi konduktor type P. FET memiliki 3 elektroda, yakni; Source (S), Gate (G), dan Drain (D). Antara (G) dan (S) dipasang tegangan U_{GG} yang merupakan reverse bias bagi gate (G).

Karena dioda antara (G) dan (S) mengalami reverse bias, maka timbulah Depletion Layer pada junction. FET memiliki 3 elektroda, yakni; Source (S), Gate (G), dan Drain (D). Antara (G) dan (S) dipasang tegangan U_{GG} yang merupakan reverse bias bagi gate (G). Karena dioda antara (G) dan (S) mengalami *reverse* bias, maka timbulah *Depletion Layer* pada *junction* Gambar kanan. Supaya terjadi aliran antara (S) dan (D), maka antara kedua elektroda ini dipasang sumber tegangan (U_{DD}). *Depletion Layer* tadi. Jika U_{GG} besar, *Depletion Layer* akan menjadi sedemikian lebarnya sehingga hampir menutup saluran antara (D) dan (S). Karena pada *Depletion Layer* tidak ada pembawa muatan, berarti bahwa jumlah pembawa muatan pada saluran menjadi kecil. Jika U_{GG} kecil, *Depletion Layer* cukup tipis dan saluran antara (S) dan (D) cukup lebar, dengan demikian arus yang mengalir cukup besar. Jadi tegangan gate menentukan besarnya arus yang mengalir antara (D - S). Karena G dalam kondisi reverse bias, arus (G) dianggap sama dengan nol.

MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) adalah sebuah perangkat semionduktor yang secara luas di gunakan sebagai switch dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik. MOSFET adalah inti dari sebuah IC (integrated Circuit) yang di desain dan di fabrikasi dengan single chip karena ukurannya yang sangat kecil. MOSFET memiliki empat gerbang terminal antara lain adalah Source (S), Gate (G), Drain (D) dan Body(B).

MOSFET bekerja secara elektronik memvariasikan sepanjang jalur pembawa muatan (electron atau hole). Muatan listrik masuk melalui Saluran pada Source dan keluar melalui Drain. Lebar Saluran di kendalikan oleh tegangan pada electrode yang di sebut dengan Gate atau gerbang yang terletak antara Source dan Drain. ini terisolasi dari saluran di dekat lapisan oksida logam yang sangat tipis. Kapasitas MOS pada komponen ini adalah bagian Utama nya. Gambar 1. (a) simbol MOSFET, (b) karakteristik MOSFET, dan (c) Karakteristik ideal MOSFET sebagai saklar. Rangkaian pengaturan ON dan OFF dengan piranti akan ON, sehingga menghasilkan tegangan yang kecil antara terminal pengalir-sumber. Dalam kondisi ON, perubahan tegangan pada terminal pengalir-sumber

berbanding lurus dengan arus pada terminal pengalirnya. Jadi, terminal pengalir-sumber memiliki resistansi sangat kecil pada saat kondisi ON.



Gambar 1. (a) simbol MOSFET sebagai saklar, (b) Karakteristik MOSFET, dan (c) Karakteristik ideal MOSFET, ketika MOSFET dalam kondisi ON memiliki karakteristik tegangan pada terminal pengalir dan sumber (V_{DS}) sama dengan nol dan arus yang mengalir sama dengan arus bebannya. Sebaliknya, ketika MOSFET dalam kondisi OFF memiliki karakteristik tegangan pada MOSFET sama dengan tegangan sumbernya (V_{DD}) dan arus yang mengalir sama dengan nol. Dalam kondisi MOSFET ON dan OFF ini dapat dinyatakan tidak terjadi kerugian daya pada MOSFET sebagai sakelar.

Tujuan dari MOSFET adalah mengontrol Tegangan dan Arus melalui antara Source dan Drain. Komponen ini hampir seluruhnya sebagai switch. Kerja MOSFET bergantung pada kapasitansi MOS. Kapasitansi MOS adalah bagian utama dari MOSFET. Permukaan semikonduktor pada lapisan oksida di bawah yang terletak di antara terminal sumber dan saluran pembuangan. Hal ini dapat dibalik dari tipe-p ke n-type dengan menerapkan tegangan gerbang positif atau negatif masing-masing. Ketika kita menerapkan tegangan gerbang positif, lubang yang ada di bawah lapisan oksida dengan gaya dan beban yang menjijikkan didorong ke bawah dengan substrat.

Daerah penipisan dihuni oleh muatan negatif terikat yang terkait dengan atom akseptor. Elektron mencapai saluran terbentuk. Tegangan positif juga menarik elektron dari sumber n dan mengalirkan daerah ke saluran. Sekarang, jika voltase diterapkan antara saluran pembuangan dan sumber, arus mengalir bebas antara sumber dan saluran pembuangan dan tegangan gerbang mengendalikan elektron di saluran. Alih-alih tegangan positif jika kita menerapkan tegangan negatif, saluran lubang akan terbentuk di bawah lapisan oksida.

Mosfet seringkali digunakan pada perangkat Switch Mode Power Supply (SMPS) karena lebih dingin artinya lebih kuat daripada transistor bipolar biasa. Masih ada beberapa sirkuit elektronik lain yang sering menggunakan FET, umumnya model switching termasuk power amplifier class D.

Mosfet tersedia 2 tipe kanal (channel) yaitu mosfet kanal N dan mosfet kanal P; kalau pada transistor bipolar mungkin senada dengan NPN atau PNP. Data pin Mosfet yaitu G (gate) → D (drain) → S (source). Setelah Anda mengetahui type kanal dan data pin sebuah mosfet, sekarang saatnya untuk mengujinya apakah masih baik atau sudah rusak dengan menggunakan multimeter analog.

Pada dasarnya kedua jenis transistor memiliki prinsip kerja yang sama, namun tetap ada perbedaan yang mendasar pada struktur dan karakteristiknya. FET terdiri dari batang semi konduktor type N yang pada kedua sisinya diapit oleh bahan semi konduktor type P. FET memiliki 3 elektroda, yakni; Source (S), Gate (G), dan Drain (D). Antara (G) dan (S) dipasang tegangan UGG yang merupakan reverse bias bagi gate (G). Karena dioda antara

(G) dan (S) mengalami reverse bias, maka timbulah Depletion Layer pada junction . FET memiliki 3 elektroda, yakni; Source (S), Gate (G), dan Drain (D). Antara (G) dan (S) dipasang tegangan UGG yang merupakan reverse bias bagi gate (G). Karena dioda antara (G) dan (S) mengalami *reverse* bias, maka timbulah *Depletion Layer* pada *junction*. Mosfet tersedia 2 tipe kanal(channel) yaitu mosfet kanal N dan mosfet kanal P; kalau pada transistor bipolar mungkin senada dengan NPN atau PNP. Data pin Mosfet yaitu G (gate) → D(drain) → S(source).

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Pembelajaran Kontekstual
2. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
3. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, Praktik dan Penugasan

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1.

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, presensi, dan kebersihan kelas) 2. Guru memperkenalkan diri dan memberikan peraturan di kelasnya 3. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 4. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari 	20 Menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 5. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 6. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang FET 	50 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan 8. Guru membimbing peserta didik mengetahui struktur FET dan struktur keluarga transistor 	35 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> 9. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan 	60 Menit

	informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	
	10. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	11. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang FET	50 Menit
	12. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	13. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru 14. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 15. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 16. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 2. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 3. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	4. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 5. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang MOSFET	50 Menit
	6. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit

	7. Guru membimbing peserta didik menyusun pertanyaan seperti : a. Apa perbedaan FET dan MOSFET?	
	8. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	60 Menit
	9. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	10. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang MOSFET	50 Menit
	11. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	12. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru 13. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 14. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 15. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 2. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 3. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	4. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran	50 Menit

	5. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang FET dan MOSFET untuk mengulang materi sebelumnya	
	6. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit
	7. Guru meminta peserta didik secara individu untuk mencari datasheet dari jenis FET dan MOSFET yang dibawa	60 Menit
	8. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	
	9. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	10. Guru meminta peserta didik secara pribadi untuk mengukur atau mengecek FET dan MOSFET yang dibawa apakah berfungsi atau tidak	50 Menit
	11. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang FET dan MOSFET	
	12. Guru meminta peserta didik secara individu untuk menuliskan hasil analisisnya pada saat mengukur atau mengecek FET dan MOSFET nya di jobsheet	15 Menit
	13. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	
Penutup	14. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru	20 Menit
	15. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari	
	16. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	
	17. Guru menutup sesi pembelajaran	

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian						Jumlah Skor	Nilai	Ket.
		Komunikasi	Sistematika penyampaian	Wawasan	Kebiasaan	Antusias	Gestur dan penampilan			
2										
3										
Dst										

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

91-100 = Baik Sekali

81-90 = Baik

71-80 = Cukup

< 70 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Penilaian Sikap

No.	Nama Siswa	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Keterangan :

4 = Jika empat indikator terlihat

3 = Jika tiga indikator terlihat

2 = Jika dua indikator terlihat

1 = Jika satu indikator terlihat

Disiplin :

1. Tertib mengikuti instruksi
2. Mengerjakan tugas tepat waktu
3. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
4. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur :

1. Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
2. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
3. Tidak menyontek atau melihat data maupun pekerjaan orang lain
4. Mencantumkan sumber belajar dari yang dipelajari

Tanggung jawab :

1. Melaksanakan tugas piket secara teratur

2. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi
3. Mengajukan usul pemecahan masalah
4. Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun :

1. Berinteraksi dengan teman secara ramah
2. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
3. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
4. Berperilaku sopan

Kategori Nilai Sikap :

1. Sangat Baik = apabila memperoleh nilai akhir 3,1 - 4
2. Baik = apabila memperoleh nilai akhir 2,1 - 3
3. Cukup = apabila memperoleh nilai akhir 1,1 - 2
4. Kurang = apabila memperoleh nilai akhir 0 – 1

Jakarta, Februari 2020

Menyetujui,
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Emi Amelia Arizona, S.Pd
NIP. 197902222014122003

Dede Yusuf
NRM. 5215160900

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMKN 5 Jakarta

Adip Wiratmono, S.Pd, M.A
NIP. 196110121989031006

LAMPIRAN

Lembar Tugas Teori

1. Jelaskan apa yang dimaksud dari :
 - a. Transistor

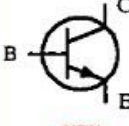



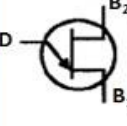
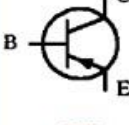



- b. FET
- c. MOSFET
2. Gambar symbol-simbol dari
 - a. Transistor
 - b. FET
 - c. MOSFET
3. Fungsi transistor pada rangkaian elektronika sebagai
4. Sebutkan macam-macam Field Effect Transistor (FET)!

Jawab :

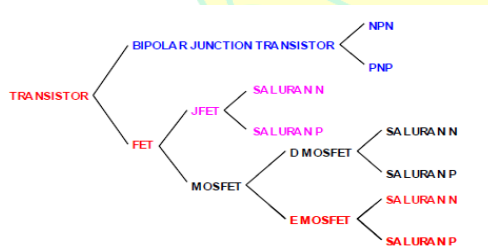
5. Tuliskan struktur keluarga transistor dengan tepat
6. Jelaskan perbedaan FET dan MOSFET!
7. Sebutkan tiga terminal kaki pada FET!
8. Junction FET atau sering disingkat dengan JFET memiliki 2 tipe berdasarkan tipe bahan semikonduktor yang digunakan pada saluran atau kanalnya yaitu...

Lembar Jawaban

1. a. alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya
- b. suatu komponen semi konduktor yang cara kerjanya berdasarkan pengendalian arus drain dengan medan listrik pada gate.
- c. salah satu jenis transistor efek medan. sebuah perangkat semionduktor yang secara luas di gunakan sebagai switch dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik.

Transistor Bipolar	Transistor JFET	Transistor MOSFET		Transistor UJT
 NPN	 N-channel	 N-channel	 N-channel	 UJT
 PNP	 P-channel	 P-channel	 P-channel	

- 2.
3. Sebagai penguat
4. JFET (Junction FET) dan MOSFET (Metal Oxide Semikonduktor FET) dan masing-masing memiliki 2 kanal yaitu kanal P dan kanal N



- 5.
6. Perbedaan FET dan MOSFET adalah pada dasarnya kedua jenis transistor memiliki prinsip kerja yang sama, namun tetap ada perbedaan yang mendasar pada struktur dan karakteristiknya.
7. Drain (cerat), Source (sumber) dan Gate (gerbang)
8. Saluran N dan Saluran P

Penilaian

$$\text{Nilai Tugas} = \left(\frac{\text{Jumlah Benar}}{2} \right) \times 20$$

Essay

Instrumen	Presentase Penilaian		
	Skor maksimum	Setengah Skor Maksimun	Nol
Nomor 1	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 2	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 3	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 4	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 5	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 6	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 7	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 8	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar

Keterangan : Nomor 1 dan 2 mempunyai bobot skor 2

Nomor 3 – 8 mempunyai bobot skor 1

Pedoman Penilaian :

Skor Maksimal =

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMKN 5 Jakarta

Bidang Keahlian : Teknik Elektronika

Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video

Mata Pelajaran	: Penerapan Rangkaian Elektronika
Materi Pokok	: Sensor
Kelas / Semester	: XI/I
Alokasi Waktu	: 6 JP x 45 menit (3 x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti :

1. Sikap Spritual (KI - 1)
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Sikap Sosial (KI - 2)
Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotong royong, kerja sama, toleransi, damai, santun, responsif dan proaktif serta 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. Pengetahuan (KI - 3)
Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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. Keterampilan (KI - 4)
Mengolah, menalar, dan menyaji 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 dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- Kompetensi Dasar :
 - 3.2 Menganalisis kerja sensor rangkaian elektronika
 - 4.2 Menguji komponen sensor rangkaian elektronika
- Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :
 - 3.2.1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik macam-macam komponen sensor.
 - 3.2.2. Menganalisis macam-macam komponen sensor pada rangkaian.
 - 3.2.3. Menelaah datasheet macammacam komponen sensor
 - 4.2.1. Memilih macam-macam komponen sensor pada rangkaian elektronika.
 - 4.2.2. Memadukan datasheet macam-macam komponen sensor untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika.

4.3.3. Memfokuskan komponen sensor untuk membuat rangkaian sensor.

C. Tujuan Pembelajaran :

Setelah pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat :

1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik macam-macam komponen sensor melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar.
2. Menganalisis macam-macam komponen sensor pada rangkaian melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar.
3. Menelaah datasheet macammacam komponen sensor melalui diskusi dan menggali informasi dengan benar dan teliti.
4. Memilih macam-macam komponen sensor pada rangkaian elektronika melalui informasi yang diberikan pada guru dan praktik dengan benar dan teliti.
5. Memadukan datasheet macam-macam komponen sensor untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika melalui diskusi dan praktik dengan benar dan teliti.
6. Memfokuskan komponen sensor untuk membuat rangkaian sensor melalui praktik dengan teliti dan berfungsi dengan benar.

D. Materi Pembelajaran

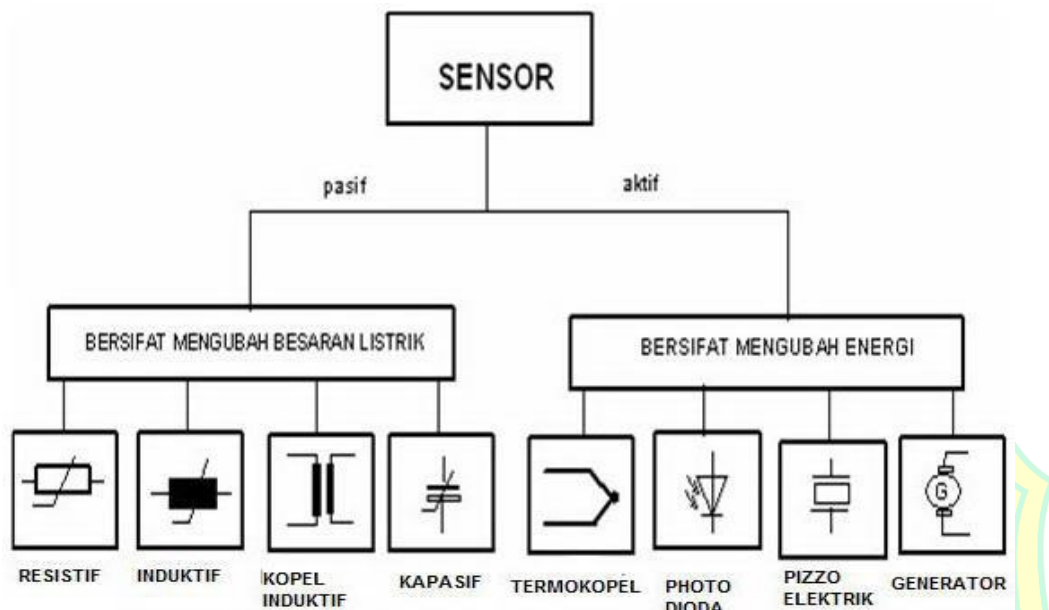
1. Pengertian sensor Fungsi sensor, Sifat-sifat sensor, Macam-macam sensor
2. Datasheet macammacam komponen sensor
3. Macam-macam komponen sensor pada rangkaian elektronika.
4. Memadukan datasheet macam-macam komponen sensor untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika.
5. Mempraktikkan salah satu jenis sensor

Sensor adalah alat untuk mendeteksi / mengukur suatu besaran fisis berupa variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia dengan diubah menjadi tegangan dan arus listrik. Menurut DSharon,dkk(1982),**sensor** adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik,energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik.

Sensor berfungsi sesuai jenis nya masing-masing karena jenis sensor sangat banyak maka secara umum sensor berfungsi sebagai komponen masukan atau input dalam rangkaian elektronika yang bisa merasakan atau mendeteksi perubahan lingkungan sekitar dan menghasilkan output sesuai fungsinya. Sensor yang digunakan dapat dikategorikan menjadi dua jenis sensor yaitu: Internal sensor, yaitu sensor yang dipasang di dalam bodi. Sensor internal diperlukan untuk mengamati posisi, kecepatan, dan akselerasi berbagai sambungan mekanik, dan merupakan bagian dari mekanisme servo. Eksternal sensor, yaitu sensor yang dipasang diluar bodi. Sensor eksternal diperlukan karena dua macam alasan yaitu berfungsi sebagai keamanan dan penuntun. Yang dimaksud berfungsi sebagai

keamanan adalah untuk perlindungan terhadap kerusakan yang ditimbulkannya sendiri, serta keamanan untuk peralatan, komponen, dan orang-orang dilingkungannya.

Ada juga Sensor untuk keamanan, yang dimaksud “sensor untuk keamanan” adalah termasuk keamanan objek yang dipasang sensor, yaitu perlindungan terhadap objek yang dipasang sensor dari kerusakan yang ditimbulkannya sendiri, serta keamanan untuk peralatan, komponen, dan orang-orang dilingkungan dimana objek yang dipasang sensor tersebut digunakan. Dan Sensor untuk penuntun, yang dimaksud “sensor untuk penuntun” yang berfungsi untuk mengetahui posisi objek yang dipasang sensor sehingga objek tersebut dapat menentukan langkah selanjutnya setelah berada diposisi tersebut.



Secara umum berdasarkan fungsi dan penggunaannya sensor dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu:

a. Sensor thermal

Sensor thermal adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gejala perubahan panas/temperature/suhu pada suatu dimensi bContohnya: *bimetal, termistor, termokopel, RTD, photo transistor, photo dioda, photo multiplier, photovoltaik, infrared, pyrometer, hygrometer, dsb.*

b. Sensor mekanis

Sensor mekanis adalah sensor yang mendeteksi perubahan gerak mekanis, seperti perpindahan atau pergeseran atau posisi, gerak lurus dan melingkar, tekanan, aliran, level dsb. Contoh; *strain gauge, linear variable deferential transformer (LVDT), proximity, potensiometer, load cell, bourdon tube, dsb.*

c. Sensor optik atau cahaya

Sensor optik atau cahaya adalah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengernai benda atau ruangan. Contoh; *photo cell, photo transistor, photo diode, photo voltaic, photo multiplier, pyrometer optic, dsb.*

Adapula sensor fisika adalah Sensor fisika mendeteksi besaran suatu besaran berdasarkan hukum-hukum fisika, sebagai berikut :

- a. **Sensor cahaya** adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik.

Komponen : Komponen yang termasuk dalam Sensor cahaya yaitu :

- LDR (Light Dependent Resistor)
- Photo Dioda
- Phototransistor

Pengaplikasiannya adalah saklar cahaya (lampu jalan) dan alarm pencuri, counter (penghitung), fungsi potensiometer.

- b. **Sensor suara** adalah sebuah alat yang mampu merubah gelombang Sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Jadi sensor suara dapat diartikan sebagai sensor yang cara kerjanya merubah besaran suara menjadi besaran listrik, dan dipasaran sudah begitu luas penggunaannya.

Komponen yang termasuk dalam Sensor suara yaitu :

- Microphone

Pengaplikasian sensor ini adalah yang bekerja pada system robot. Aplikasi mikrofon adalah pada system audio, sebagai sensor suara dan pada system telekomunikasi telepon seluler,

- c. **Sensor suhu** adalah merubah besaran suhu menjadi besaran listrik dan dipasaran sudah begitu luas penggunaannya.

Komponen yang termasuk dalam sensor suhu yaitu:

- NTC

NTC adalah komponen elektronika dimana jika dikenai panas maka tahanannya akan naik.

- PTC

PTC adalah komponen elektronika dimana jika terkena panas maka tahannya akan semakin turun.

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

4. Pendekatan Pembelajaran : Pembelajaran Saintifik
5. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
6. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, Praktik dan Penugasan

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1.

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
----------	--------------------------	---------------

Pendahuluan	<p>13. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas)</p> <p>14. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran</p> <p>15. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari</p>	20 Menit
Inti	<p>16. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran</p> <p>17. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang sensor</p>	50 Menit
	<p>18. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan</p> <p>19. Guru membimbing peserta didik mengetahui tentang sensor</p>	35 Menit
	<p>20. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.</p>	60 Menit
	<p>21. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.</p>	20 Menit
	<p>22. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang sensor</p>	50 Menit
	<p>23. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat</p>	15 Menit
	<p>24. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru</p> <p>25. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p> <p>26. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya</p> <p>27. Guru menutup sesi pembelajaran</p>	20 Menit
Penutup		

Pertemuan 2

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	16. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 17. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 18. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	19. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 20. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang membuat rangkaian sensor LM358N secara manual dan menjelaskan apa saja komponen yang ada di rangkaian.	50 Menit
	21. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit
	22. Guru meminta peserta didik secara individu untuk mengumpulkan informasi mengenai rangkaian yang sudah dibuat dan komponen yang sudah dituliskan berdasarkan rangkaiannya melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet	60 Menit
	23. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	24. Guru meminta peserta didik secara individu membenarkan tugas yang sudah diberikan agar lebih tepat.	50 Menit
	25. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	26. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 27. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	18. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 19. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 20. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	21. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 22. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang rangkaian sensor di eagle 23. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan 24. Guru meminta peserta didik secara individu untuk membuat skematik dan layout di eagle dengan rangkaian yang sudah disiapkan 25. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan kesulitan dalam buat skema dan layout 26. Guru meminta peserta didik secara pribadi untuk membetulkan rangkaian sensor 27. Guru meminta peserta didik secara individu untuk mengumpulkan hasil membuat rangkain dan layout 28. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	25 Menit 30 Menit 80 Menit 20 Menit 50 Menit 25 Menit
Penutup	29. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 30. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 31. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 4

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 2. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 3. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari 	20 Menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan alat dan bahan untuk membuat rangkain sensor 5. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang rangkaian sensor di eagle 	20 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan 	15 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Guru meminta peserta didik secara individu untuk membetulkan layout di pcb nya kemudian di ecing, bor dan di solder dengan komponen 	120 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> 8. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan kesulitan dalam mengerjakan penugasaan 	20 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> 9. Guru meminta peserta didik secara pribadi untuk membetulkan rangkaian sensor 	40 Menit
	<ol style="list-style-type: none"> 10. Guru meminta peserta didik secara individu untuk mengumpulkan hasil penugasan 	15 Menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 11. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 12. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 13. Guru menutup sesi pembelajaran 	20 Menit

G. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media : Power point, Peraga dan Video
2. Alat : Proyektor, laptop dan speaker

No.	Nama Siswa	Aspek Penilaian						Jumlah	Nilai	Ket.
		Komunikasi	Sistematika penyampaian	Wawasan	Keberanian	Antusias	Gesture dan penampilan			
3										
Dst										

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

91-100 = Baik Sekali

81-90 = Baik

71-80 = Cukup

< 70 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Penilaian Sikap

No.	Nama Siswa	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Keterangan :

4 = Jika empat indikator terlihat

3 = Jika tiga indikator terlihat

2 = Jika dua indikator terlihat

1 = Jika satu indikator terlihat

Disiplin :

5. Tertib mengikuti instruksi
6. Mengerjakan tugas tepat waktu
7. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
8. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur :

5. Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
6. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
7. Tidak menyontek atau melihat data maupun pekerjaan orang lain

8. Mencantumkan sumber belajar dari yang dipelajari

Tanggung jawab :

5. Melaksanakan tugas piket secara teratur
6. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi
7. Mengajukan usul pemecahan masalah
8. Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun :

5. Berinteraksi dengan teman secara ramah
6. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
7. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
8. Berperilaku sopan

Kategori Nilai Sikap :

5. Sangat Baik = apabila memperoleh nilai akhir 3,1 - 4
6. Baik = apabila memperoleh nilai akhir 2,1 - 3
7. Cukup = apabila memperoleh nilai akhir 1,1 - 2
8. Kurang = apabila memperoleh nilai akhir 0 – 1

Jakarta, Februari 2020

Menyetujui,
Guru Mata Pelajaran

Emi Amelia Arizona, S.Pd
NIP. 197902222014122003

Mahasiswa Peneliti

Dede Yusuf
NRM. 5215160900

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMKN 5 Jakarta

Adip Wiratmono, S.Pd, M.A
NIP. 196110121989031006

LAMPIRAN

Lembar Soal

Petunjuk Soal :

Berilah tanda silang(X) pada salah satu jawaban A, B, C, D atau E yang kamu anggap benar.

1. Sensor sering digunakan untuk.....
A. Mengukur tegangan

- B. Pendeteksian pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian
- C. Mendeteksi kuat arus listrik
- D. Merubah suatu besaran fisika
2. Prinsip kerja dari suatu sensor mengubah energi dari foton menjadi elektron. Pernyataan tersebut merupakan prinsip kerja dari sensor....
- A. Sensor cahaya B. Sensor suara
C. Sensor tekanan D. Sensor suhu
3. Sensor yang berkerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergerakanya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membran tadi naik & turun adalah...
- A. Sensor cahaya
B. Sensor suara
C. Sensor tekanan
D. Sensor suhu
4. Sensor cahaya adalah alat yang mengubah besaran.....
- A. Listrik menjadi ultrasonik
B. Listrik menjadi mekanik
C. Listrik menjadi suara
D. Cahaya menjadi listrik
5. Di bawah ini merupakan sensor panas/temperature/suhu, kecuali....
- A. Termistor
B. Potensiometer
C. RTD
D. Photovoltaik
6. Dilihat dari fungsi utamanya sensor ultrasonik dapat digunakan untuk mengukur perubahan besaran :
- A. Cahaya
B. Panas
C. Jarak
D. Elektromagnet
7. Pengukuran Sensor Posisi dapat dilakukan dengan cara....
- A. Menghitung arus
B. Menjumlahkan semua tegangan yang dipakai

- C. Menambahakan arus
- D. Analog dan digital

8. Sensor yang dapat mendeteksi gejala panas (suhu) adalah sensor....

- A. Sensor thermal
- B. Sensor mekanis
- C. Sensor ultrasonik
- D. Sensor optik

9. Menurut spesifikasi sensor. Sensor mengubah besaran nilai menjadi satuan....

- A. Arus
- B. Muatan
- C. Listrik
- D. Volt

10. Piranti yang mendeteksi keadaan atau besaran fisis tertentu dan kemudian memberi informasi ke sistem control tentang kondisi yang sedang terjadi disebut....

- A. Transduser
- B. PLC
- C. Sensor
- D. Kontruksi

11. Thermistor termasuk sensor...

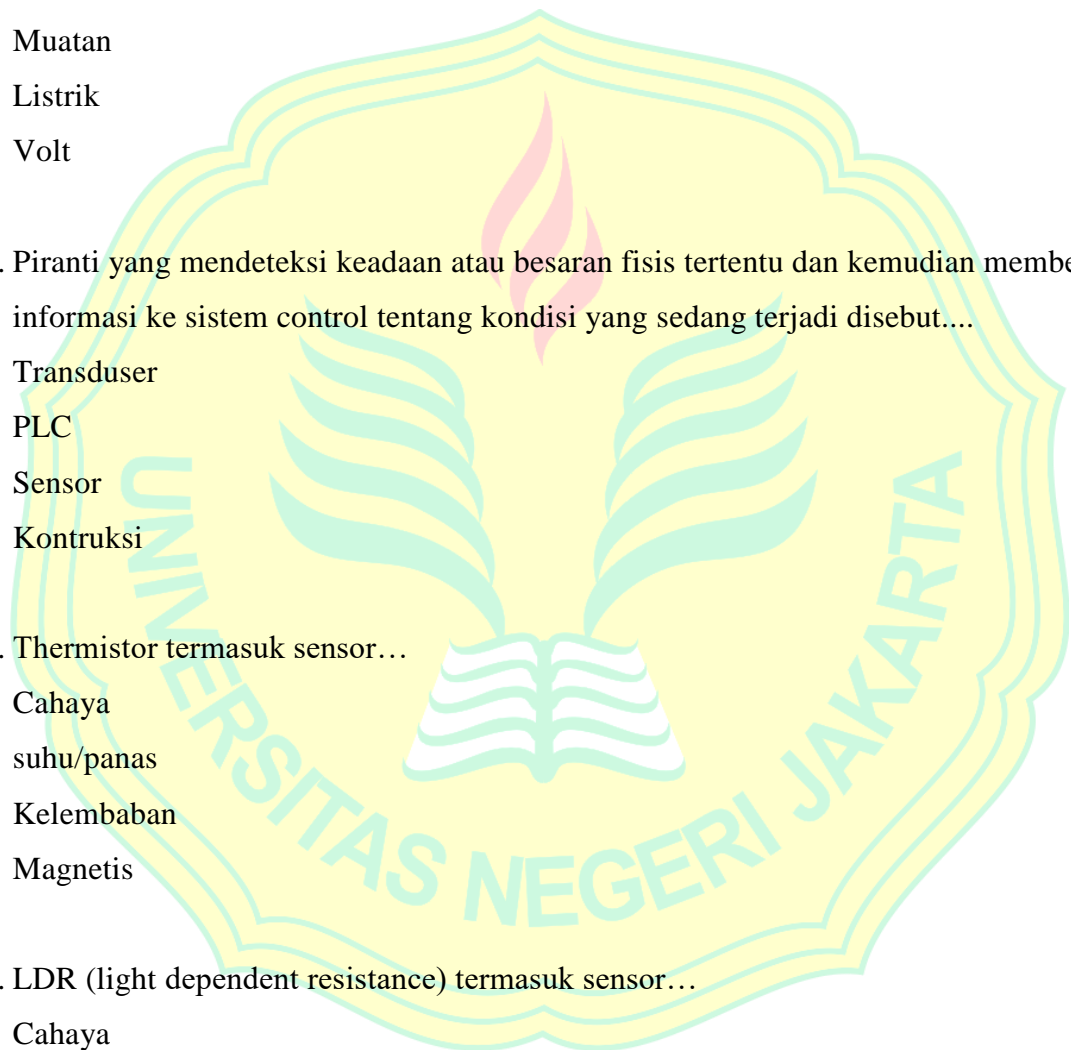
- A. Cahaya
- B. suhu/panas
- C. Kelembaban
- D. Magnetis

12. LDR (light dependent resistance) termasuk sensor...

- A. Cahaya
- B. Ultrasonik
- C. Suhu/panas
- D. Magnetis

13. Sensor yang mendeteksi jumlah suatu zat kimia dengan cara mengubah besaran kimia menjadi besaran listrik merupakan sensor...

- A. sensor biologi
- B. sensor fisika
- C. sensor ilmiah
- D. sensor kimia



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

- A. Sensor photodiode
- B. Sensor suhu
- C. Sensor LDR
- D. Sensor solar cell

15. Pada sensor cahaya terdapat salah satu jenisnya adalah LDR yang singkatan dari...

- A. Long Distance Relationship
- B. Light Dependent Resistor
- C. Long Dependent Radiophone
- D. Light Distance Resistor

Essay

1. Apa pengertian dari sensor? dan berikan salah satu contoh sensor tsb!
2. Apa saja peranan dan fungsi sensor dalam sistem kendali industri ?
3. Apa perbedaan sensor aktif dan pasif?
4. Jelaskan fungsi sensor cahaya!
5. Sebutkan dan jelaskan macam macam sensor suhu!

Lembar Jawaban

Pilihan Ganda

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 9. C |
| 2. A | 10. C |
| 3. B | 11. B |
| 4. D | 12. A |
| 5. B | 13. D |
| 6. C | 14. A |
| 7. D | 15. B |
| 8. A | |

Esai

1. alat untuk mendeteksi / mengukur suatu besaran fisis berupa variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia dengan diubah menjadi tegangan dan arus listrik.
2. Sensor berperan untuk mendeteksi gejala perubahan informasi sinyal dalam sistem kontrol, dan berfungsi sebagai umpan balik pada sebuah sistem kendali otomatis.
3. **Sensor aktif**
memerlukan power supply dari luar agar sensor tersebut berfungsi atau memiliki energi tambahan yang digunakan untuk outputsinyalnya, adapun sinyal input hanya memberikan kontribusi yang kecil terhadap daya keluaran.

Sensor pasif

tidak memerlukan power supply pada saat bekerja, outputnya muncul akibat adanya rangsangan atau dikatak sensor pasif apabila energi yang dikeluarkannya diperoleh seluruhnya dari sinyal masukan

4. Untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik atau merubahan tahanan dalam komponen sehingga dapat direkayasa sebagai sensor otomatis
5. - Termostat (Thermostat)

Thermostat adalah jenis Sensor suhu Kontak (Contact Temperature Sensor) yang menggunakan prinsip Electro-Mechanical.

- Thermistor

Thermistor adalah komponen elektronika yang nilai resistansinya dipengaruhi oleh Suhu. Thermistor yang merupakan singkatan dari Thermal Resistor ini pada dasarnya terdiri dari 2 jenis yaitu PTC (Positive Temperature Coefficient) yang nilai resistansinya akan meningkat tinggi ketika suhunya tinggi dan NTC (Negative Temperature Coefficient) yang nilai resistansinya menurun ketika suhunya meningkat tinggi. Thermistor yang dapat mengubah energi listrik menjadi hambatan ini terbuat dari bahan keramik semikonduktor.

- Resistive Temperature Detector (RTD)

Resistive Temperature Detector atau disingkat dengan RTD memiliki fungsi yang sama dengan Thermistor jenis PTC yaitu dapat mengubah energi listrik menjadi hambatan listrik yang sebanding dengan perubahan suhu. Namun Resistive Temperature Detector (RTD) lebih presisi dan memiliki keakurasian yang lebih tinggi jika dibanding dengan Thermistor PTC. Resistive Temperature Detector pada umumnya terbuat dari bahan Platinum sehingga disebut juga dengan Platinum Resistance Thermometer (PRT).

- Thermocouple

Thermocouple adalah salah satu jenis sensor suhu yang paling sering digunakan, hal ini dikarenakan rentang suhu operasional Thermocouple yang luas yaitu berkisar -200°C hingga lebih dari 2000°C dengan harga yang relatif rendah. Thermocouple pada dasarnya adalah sensor suhu Thermo-Electric yang terdiri dari dua persimpangan (junction) logam yang berbeda. Salah satu Logam di Thermocouple dijaga di suhu yang tetap (konstan) yang berfungsi sebagai junction referensi sedangkan satunya lagi dikenakan suhu panas yang akan dideteksi. Dengan adanya perbedaan suhu di dua persimpangan tersebut, rangkaian akan menghasilkan tegangan listrik tertentu yang nilainya sebanding dengan suhu sumber panas.

Rubrik Penilaian :

- a. Pilihan Ganda

Bobot soal	Keterangan
1	Pemberian skor 1 setiap butir jika jawaban peserta didik benar

0	Pemberian skor 0 setiap butir jika jawaban peserta didik salah
---	--

Keterangan : Jumlah butir soal = 15

b. Essay

Instrumen	Presentase Penilaian		
	Skor maksimum	Setengah Skor Maksimum	Nol
Nomor 1	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak ditulisakan dengan benar
Nomor 2	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak ditulisakan dengan benar
Nomor 3	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak ditulisakan dengan benar
Nomor 4	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak ditulisakan dengan benar
Nomor 5	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak ditulisakan dengan benar

Keterangan : Setiap nomor mempunyai bobot skor 2

Pedoman Penilaian :

Skor Maksimal =

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{4} \times 100 \%$$

Kriteria Penilaian

85 - 100 : Sangat baik

75 – 84 : Baik

65 – 74 : Cukup baik

< 65 : Kurang baik



Nama Sekolah : SMKN 5 Jakarta
Bidang Keahlian : Teknik Elektronika
Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Materi Pokok : Transduser
Kelas / Semester : XI/I
Alokasi Waktu : 6 JP x 45 menit (3 x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti :

1. Sikap Spritual (KI - 1)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2. Sikap Sosial (KI - 2)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotong royong, kerja sama, toleransi, damai, santun, responsif dan proaktif serta 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. Pengetahuan (KI - 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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. Keterampilan (KI - 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji 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 dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar :

3.3. Menganalisis komponen transduser pada rangkaian elektronika

4.3. Menguji komponen transduser rangkaian elektronika

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

3.2.1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik macam-macam komponen transduser.

3.2.2. Menganalisis persyaratan umum transduser dan klasifikasi transduser

3.2.3. Menelaah datasheet macammacam komponen transduser

4.3.1. Memilih macam-macam komponen transduser pada rangkaian elektronika.

4.3.2. Memadukan datasheet macam-macam komponen transduser untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika.

C. Tujuan Pembelajaran :

Setelah pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat :

1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik macam-macam komponen stranduser melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar.

2. Menganalisis persyaratan umum transduser dan klasifikasi transduser melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar.

3. Menelaah datasheet macam-macam komponen transduser melalui diskusi dan menggali informasi dengan benar dan teliti.
4. Memilih macam-macam komponen transduser pada rangkaian elektronika melalui informasi yang diberikan pada guru dan praktik dengan benar dan teliti.
5. Memadukan datasheet macam-macam komponen transduser untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika melalui diskusi dan praktik dengan benar dan teliti.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian transduser, Fungsi transduser, Simbol dan Karakteristik macam-macam komponen transduser.
2. Persyaratan umum dan Klasifikasi transduser
3. Datasheet macam-macam komponen transduser :
4. Memilih macam-macam komponen transduser pada rangkaian elektronika.
5. Memadukan datasheet macam-macam komponen transduser untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika.

Transduser adalah alat yang mengubah suatu energi dari satu bentuk ke bentuk lain, yang merupakan elemen penting dalam sistem pengendali.

Persyaratan umum transduser :

- Linearitas
- Sensitivitas
- Tanggapan waktu

Klasifikasi transduser

Mentransfer atau mengirim daya dari satu sistem ke sistem lain dalam bentuk yang sama maupun berbeda.

- *Self generating transduser* (transduser pembangkit sendiri)
- *External power transduser* (transduser daya dari luar)

Macam-macam komponen transduser : Fotovoltaic (solar cell), Fotokonduktif, Fotolistrik, LDR, Fotodiode, Fototransistor, Thermocouple, Thermistor, RTD, dan IC LM 35

Aplikasi Transduser

Berdasarkan Aplikasinya, Transduser dapat dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah :

1. **Transducer Electromagnetic**, seperti Antenna, Tape Head/Disk Head, Magnetic Cartridge.
2. **Transducer Electrochemical**, seperti Hydrogen Sensor, pH Probes.
3. **Transducer Electromechanical**, seperti Rotary Motor, Potensiometer, Air flow sensor, Load cell.
4. **Transducer Electroacoustic**, seperti Loudspeaker, Earphone, Microphone, Ultrasonic Transceiver.
5. **Transducer Electro-optical**, seperti Lampu LED, Dioda Laser, Lampu Pijar, Tabung CRT.

6. **Transducer Thermoelectric**, seperti komponen NTC dan PTC, Thermocouple.

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

- 7. Pendekatan Pembelajaran : Pembelajaran Saintifik
- 8. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
- 9. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, Praktik dan Penugasan

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1.

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	28. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 29. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 30. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	31. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 32. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang transduser	50 Menit
	33. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan 34. Guru membimbing peserta didik mengetahui fungsi transduser	35 Menit
	35. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	60 Menit
	36. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit

	37. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang transduser	50 Menit
	38. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	39. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru 40. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 41. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 42. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	28. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 29. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 30. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	31. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 32. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang klasifikasi transduser	50 Menit
	33. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan 34. Guru membimbing peserta didik menyusun pertanyaan seperti : b. Apa saja macam-macam transduser dengan selaga perbedaannya?	35 Menit
	35. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan	60 Menit

	informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	
	36. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	37. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang macam-macam transduser yang per kelompok mendapatkan materi nya masing-masing.	50 Menit
	38. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	39. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru 40. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 41. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 42. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	32. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 33. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 34. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit

Inti	35. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran	50 Menit
	36. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang komponen transduser	
	37. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit
	38. Guru meminta peserta didik secara individu untuk mencari datasheet dari jenis komponen transduser	60 Menit
	39. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	
	40. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	41. Guru meminta peserta didik secara pribadi untuk membuat rangkaian transduser	50 Menit
42. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang rangkaian transduser		
43. Guru meminta peserta didik secara individu untuk menuliskan hasil analisisnya pada saat membuat rangkaian transduser	15 Menit	
44. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat		
Penutup	45. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru 46. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 47. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 48. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

91-100 = Baik Sekali

81-90 = Baik

71-80 = Cukup

< 70 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Penilaian Sikap

No.	Nama Siswa	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Keterangan :

4 = Jika empat indikator terlihat

3 = Jika tiga indikator terlihat

2 = Jika dua indikator terlihat

1 = Jika satu indikator terlihat

Disiplin :

1. Tertib mengikuti instruksi
2. Mengerjakan tugas tepat waktu
3. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
4. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur :

1. Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
2. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
3. Tidak menyontek atau melihat data maupun pekerjaan orang lain
4. Mencantumkan sumber belajar dari yang dipelajari

Tanggung jawab :

1. Melaksanakan tugas piket secara teratur
2. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi
3. Mengajukan usul pemecahan masalah
4. Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun :

1. Berinteraksi dengan teman secara ramah
2. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
3. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
4. Berperilaku sopan

Kategori Nilai Sikap :

1. Sangat Baik = apabila memperoleh nilai akhir 3,1 - 4
2. Baik = apabila memperoleh nilai akhir 2,1 - 3
3. Cukup = apabila memperoleh nilai akhir 1,1 - 2
4. Kurang = apabila memperoleh nilai akhir 0 – 1

Jakarta, Februari 2020

Menyetujui,
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Emi Amelia Arizona, S.Pd
NIP. 197902222014122003

Dede Yusuf
NRM. 5215160900

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMKN 5 Jakarta

Adip Wiratmono, S.Pd, M.A
NIP. 196110121989031006

LAMPIRAN

Lembar Soal

Essay

1. Apa definisi transduser?
2. Apa perbedaan dan persamaan sensor dan transduser?
3. Apa saja persyaratan umum transduser?
4. Jelaskan klasifikasi transduser
5. Sebutkan jenis-jenis sensor dan transduser? Jelaskan!
6. Jelaskan klasifikasi transduser berdasarkan fungsinya
7. Gambarkan 3 simbol komponen jenis-jenis transduser!
8. Apa definisi transduser aktif dan transduser pasif?
9. Jelaskan perbedaan antara transduser aktif dan transduser pasif!
10. Apa yang dimaksud Self generating transduser ?

Rubrik Penilaian

:

c. Essay

Instrumen	Presentase Penilaian		
	Skor maksimum	Setengah Skor Maksimum	Nol
Nomor 1	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 2	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 3	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 4	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 5	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 6	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 7	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 8	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 9	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar

Nomor 10	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
----------	-------------------------------------	---	-------------------------------

Keterangan : Setiap nomor mempunyai bobot skor 10

Pedoman Penilaian :

Skor Maksimal =

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{4} \times 100 \%$$

Kriteria Penilaian

85 - 100 : Sangat baik

75 - 84 : Baik

65 - 74 : Cukup baik

< 65 : Kurang baik

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMKN 5 Jakarta
 Bidang Keahlian : Teknik Elektronika
 Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video
 Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
 Materi Pokok : Karakteristik, Parameter & Kegunaan Penguat Operasional
 Kelas / Semester : XI/I
 Alokasi Waktu : 6 JP x 45 menit (3 x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti :

1. Sikap Spritual (KI - 1)
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Sikap Sosial (KI - 2)
Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotong royong, kerja sama, toleransi, damai, santun, responsif dan proaktif serta 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. Pengetahuan (KI - 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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. Keterampilan (KI - 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji 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 dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar :

3.4 Menganalisis karakteristik, parameter dan kegunaan penguat operasional

4.4 Menguji karakteristik parameter penguat operasional

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

3.4.1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik penguat operasional.

3.4.2. Menelaah model ideal serta parameter penguat operasional.

3.4.3. Menganalisis konsep dasar jaringan umpan balik negatif penguat operasional.

3.4.4. Menganalisis tanggapan frekuensi jaringan terbuka (*open-loop frequency response*) penguat operasional dan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (*closed-loop frequency response*) penguat operasional.

4.4.1. Menggunakan jaringan umpan balik negative pada rangkaian penguat membalik (*inverting*) dan tidak membalik (*noninverting*).

4.4.2. Mengoperasikan jaringan umpan balik negatif rangkaian penguat membalik (*inverting*) dan tidak membalik (*non-inverting*) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.

4.4.3. Melakukan eksperimen jaringan umpan balik negatif dapat mempengaruhi impedansi rangkaian penguat membalik (*inverting*) dan tidak membalik (*noninverting*) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran

4.4.4. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi jaringan terbuka (*open-loop frequency response*) penguat operasional dan Mengukur dan menggambarkan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (*closed-loop frequency response*) penguat operasional.

C. Tujuan Pembelajaran :

Setelah pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat :

1. Menganalisis susunan fisis, simbol dan karakteristik penguat operasional melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar.
2. Menelaah model ideal serta parameter penguat operasional melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar dan teliti.
3. Menganalisis konsep dasar jaringan umpan balik negatif penguat operasional melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar dan teliti.
4. Menganalisis tanggapan frekuensi jaringan terbuka (*open-loop frequency response*) penguat operasional dan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (*closed-loop frequency response*) penguat operasional melalui informasi yang diberikan pada guru, diskusi dan menggali informasi dengan benar dan teliti.
5. Menggunakan jaringan umpan balik negative pada rangkaian penguat membalik (*inverting*) dan tidak membalik (*noninverting*) melalui diskusi dan praktik dengan benar dan teliti.
6. Mengoperasikan jaringan umpan balik negatif rangkaian penguat membalik (*inverting*) dan tidak membalik (*non-inverting*) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran melalui diskusi dan praktik dengan benar dan teliti.
7. Melakukan eksperimen jaringan umpan balik negatif dapat mempengaruhi impedansi rangkaian penguat membalik (*inverting*) dan tidak membalik (*noninverting*) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran melalui diskusi dan praktik dengan benar dan teliti.
8. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi jaringan terbuka (*open-loop frequency response*) penguat operasional dan Mengukur dan menggambarkan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (*closed-loop frequency response*) penguat operasional melalui diskusi dan praktik dengan benar dan teliti.

D. Materi Pembelajaran

1. Definisi dan fungsi rangkaian Op-Amp, Karakteristik rangkaian Op-Amp , Prinsip kerja macam-macam jenis rangkaian Op-Amp
2. Model ideal serta parameter penguat operasional.
3. Konsep dasar jaringan umpan balik negatif penguat operasional.
4. Frekuensi jaringan terbuka (*open-loop frequency response*) penguat operasional dan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (*closed-loop frequency response*) penguat operasional.
5. Mengoperasikan jaringan umpan balik negative pada rangkaian penguat membalik (*inverting*) dan tidak membalik (*noninverting*).

6. Mengoperasikan jaringan umpan balik negatif rangkaian penguat membalik (inverting) dan tidak membalik (non-inverting) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
7. Mengoperasikan jaringan umpan balik negatif dapat mempengaruhi impedansi rangkaian penguat membalik (inverting) dan tidak membalik (noninverting) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran
8. Mengoperasikan tanggapan frekuensi jaringan terbuka (open-loop frequency response) penguat operasional dan Mengukur dan menggambarkan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (closed-loop frequency response) penguat operasional.

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Pembelajaran Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
3. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, Praktik dan Penugasan

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1.

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	43. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 44. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 45. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	46. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 47. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang susunan fisis, simbol dan	50 Menit

	<p>karakteristik penguat operasional, model ideal serta parameter penguat operasional, konsep dasar jaringan umpan balik negatif penguat operasional, tanggapan frekuensi jaringan terbuka (<i>open-loop frequency response</i>) penguat operasional dan tanggapan frekuensi jaringan tertutup (<i>closed-loop frequency response</i>) penguat operasional.</p>	
	48. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit
	49. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	60 Menit
	50. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	51. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan	50 Menit
	52. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	53. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 54. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 55. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	43. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas)	20 Menit

	<p>44. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran</p> <p>45. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari</p>	
Inti	<p>46. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran</p> <p>47. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang menggunakan jaringan umpan balik negative pada rangkaian penguat membalik (<i>inverting</i>) dan tidak membalik (<i>noninverting</i>), mengoperasikan jaringan umpan balik negatif rangkaian penguat membalik (<i>inverting</i>) dan tidak membalik (<i>non-inverting</i>) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p>	50 Menit
	48. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit
	49. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	60 Menit
	50. Guru membimbing peserta didik untuk mempraktikkan yang telah disampaikan	20 Menit
	51. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan.	50 Menit
	52. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	<p>53. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p> <p>54. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya</p> <p>55. Guru menutup sesi pembelajaran</p>	20 Menit

	57. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan tentang pencarian kesalahan rangkaian penguat	50 Menit
	58. Guru meminta peserta didik secara individu untuk menuliskan hasil analisisnya pada keempat praktik 59. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	60. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru 61. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 62. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 63. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

G. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

3. Media : Power point, Peraga dan Video
4. Alat : Proyektor, laptop dan speaker
5. Bahan : Jaringan internet dan Job Sheet
6. Sumber Belajar : Modul pembelajaran

Rugianto. (2016). *Penerapan Rangkaian Elektronika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan .

Sudirman, S. (2012). *Analisis Rangkaian Listrik jilid 1*. Bandung: Darpublic.

III. Tugas

(Terlampir)

H. Penilaian Pembelajaran

3. Teknik Penilaian : Diskusi dan tertulis
4. Instrumen Penilaian : Test tertulis, penugasan, presentasi dan sikap

Lembar Pengamatan

1. Rubrik kegiatan Diskusi

No	Nama Siswa	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Ket.
		Kerjasama	Meng-komunikasikan pendapat	Toleransi	Keaktifan	Menghargai pendapat teman			
1									
2									
3									
Dst									

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

91-100 = Baik Sekali

81-90 = Baik

71-80 = Cukup

< 70 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

2. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian						Jumlah Skor	Nilai	Ket.
		Komunikasi	Sistematika penyampaian	Wawasan	Keberanian	Antusias	Gesture dan penampilan			
1										
2										
3										
Dst										

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

91-100 = Baik Sekali

81-90 = Baik

71-80 = Cukup

< 70 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Penilaian Sikap

No.	Nama Siswa	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Keterangan :

4 = Jika empat indikator terlihat

3 = Jika tiga indikator terlihat

2 = Jika dua indikator terlihat

1 = Jika satu indikator terlihat

Disiplin :

1. Tertib mengikuti instruksi
2. Mengerjakan tugas tepat waktu
3. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
4. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur :

1. Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
2. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
3. Tidak menyontek atau melihat data maupun pekerjaan orang lain
4. Mencantumkan sumber belajar dari yang dipelajari

Tanggung jawab :

1. Melaksanakan tugas piket secara teratur
2. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi
3. Mengajukan usul pemecahan masalah
4. Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun :

1. Berinteraksi dengan teman secara ramah
2. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
3. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
4. Berperilaku sopan

Kategori Nilai Sikap :

1. Sangat Baik = apabila memperoleh nilai akhir 3,1 – 4
2. Baik = apabila memperoleh nilai akhir 2,1 – 3
3. Cukup = apabila memperoleh nilai akhir 1,1 – 2
4. Kurang = apabila memperoleh nilai akhir 0 – 1

Jakarta, Februari 2020

Menyetujui,

Emi Amelia Arizona, S.Pd
NIP. 197902222014122003

Dede Yusuf
NRM. 5215160900

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMKN 5 Jakarta

Adip Wiratmono, S.Pd, M.A
NIP. 196110121989031006

LAMPIRAN

Soal

1. Jelaskan pengertian penguat operasional!
2. Sebutkan dan jelaskan karakteristik dari penguat operasional?
3. Sebutkan dan jelaskan aplikasi dari penguat operasional?

Jawaban

1. Op-amp pada dasarnya adalah sebuah differensial amplifier (penguat diferensial) yang memiliki dua masukan. Input (masukan) op-amp ada yang dinamakan input inverting dan non-inverting. Op-amp ideal memiliki open Koo gain (penguatan loop terbuka) yang tak terhingga besarnya.

2. Ditentukan oleh umpan balik dan memiliki sifat :

- Penguatan tegangan besar (A_v)
- Penguatan arus besar (A_i)
- Penguatan daya besar (A_p)
- Impedansi input besar (Z_{in})

- Impedansi output kecil (Z_{out})
- Band width besar (BW)

3. Komparator (rangkaian pembandingan).

Merupakan salah satu aplikasi yang memanfaatkan *penguatan terbuka (open-loop gain)* penguat operasional yang sangat besar. Ada jenis penguat operasional khusus yang memang difungsikan semata-mata untuk penggunaan ini dan agak berbeda dari penguat operasional lainnya dan umum disebut juga dengan komparator.

Penguat Pembalik (Inverting amplifier)

Sebuah penguat pembalik menggunakan umpan balik negatif untuk membalik dan menguatkan sebuah tegangan resistor R_f melewati sebagian sinyal keluaran kembali ke masukan. Karena keluaran taksefase sebesar 180° , maka nilai keluaran tersebut secara efektif mengurangi besar masukan. Ini mengurangi bati keseluruhan dari penguat dan disebut dengan umpan balik negatif.

Penguat Tak Pembalik (Non Inverting Amplifier)

Penguat Non-Inverting amplifier merupakan kebalikan dari penguat inverting, diman Input dimasukan pada input non inverting sehingga polaritas output akan sama dengan polaritas input tapi memiliki penguatan yang tergantung dari besarnya $R_{feedback}$ dan R_{input} .

Penilaian

$$\text{Nilai Tugas} = \left(\frac{\text{Jumlah Benar}}{3} \right) \times 100$$

Essay

Instrumen	Presentase Penilaian		
	Skor maksimum	Setengah Skor Maksimum	Nol
Nomor 1	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 2	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 3	Ditulisakan dengan lengkap dan benar	Ditulisakan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar

Kriteria Penilaian

85 - 100 : Sangat baik

75 – 84 : Baik

65 – 74 : Cukup baik

< 65 : Kurang baik



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMKN 5 Jakarta
Bidang Keahlian : Teknik Elektronika
Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Materi Pokok : Rangkaian Filter
Kelas / Semester : XI/I
Alokasi Waktu : 6 JP x 45 menit (3 x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti :

1. Sikap Spritual (KI - 1)
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Sikap Sosial (KI - 2)
Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, gotong royong, kerja sama, toleransi, damai, santun, responsif dan proaktif serta 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. Pengetahuan (KI - 3)
Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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. Keterampilan (KI - 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji 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 dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar :

3.5 Merencanakan rangkaian filter

4.5 Menguji rangkaian filter

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

3.5.4 Menganalisis konsep dasar filter pasif orde pertama RC dan RL dan konsep dasar filter aktif dengan penguat operasional.

3.5.5 Menganalisis konsep dasar filter *Low Pass Filter* (LPF) dan konsep dasar filter *High Pass Filter* (HPF)

3.5.6 Merencanakan rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) dan rangkaian *High Pass Filter* (HPF)

4.5.5 Menunjukkan struktur orde filter untuk menjelaskan konsep dasar

4.5.6 Menunjukkan skema rangkaian filter aktif dan pasif menggunakan perangkat operasional

4.5.7 Menggunakan rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) dan rangkaian *High Pass Filter* (HPF)

4.5.8 Mengoperasikan rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) dan rangkaian *High Pass Filter* (HPF) untuk penarapan rangkaian elektronika

C. Tujuan Pembelajaran :

Setelah pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat :

1. Menganalisis konsep dasar filter pasif orde pertama RC dan RL dan konsep dasar filter aktif dengan penguat operasional melalui informasi yang diberikan pada guru dengan benar dan tepat.
2. Menganalisis menganalisis konsep dasar filter *Low Pass Filter* (LPF) dan konsep dasar filter *High Pass Filter* (HPF) melalui informasi yang diberikan pada guru dan diskusi dengan benar dan tepat.
3. Merencanakan rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) dan rangkaian *High Pass Filter* (HPF) melalui diskusi dan menggali informasi dengan benar dan tepat.
4. Menunjukkan struktur orde filter untuk menjelaskan konsep dasar jika diberikan pertanyaan dengan ketepatan 100%.
5. Menunjukkan skema rangkaian filter aktif dan pasif menggunakan perangkat operasional jika diberikan pertanyaan dengan teliti dan ketepatan 100%.

6. Menggunakan rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) dan rangkaian *High Pass Filter* (HPF) saat praktik dengan tepat dan teliti.
7. Mengoperasikan rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) dan rangkaian *High Pass Filter* (HPF) untuk penarapan rangkaian elektronika saat praktik dengan tepat dan teliti.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep filter pasif dan aktif.
2. Konsep dasar *Low Pass Filter* dan *High Pass Filter*.
3. Rangkaian filter aktif dan pasif.
4. Rangkaian *Low Pass Filter* dan *High Pass Filter*.
5. Dapat mengoperasikan rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) dan rangkaian *High Pass Filter* (HPF) untuk penarapan rangkaian elektronika.

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Pembelajaran Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
3. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, Praktik dan Penugasan

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1.

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	56. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 57. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 58. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	59. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 60. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang Konsep filter, Filter pasif, Filter aktif	50 Menit
	61. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit
	62. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan	60 Menit

	informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	
	63. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	64. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan	50 Menit
	65. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	66. Peserta didik merangkum materi pelajaran, diarahkan dan difasilitasi oleh guru 67. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 68. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 69. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	56. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 57. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 58. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	59. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 60. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang Low Pass Filter, High Pass Filter	50 Menit
	61. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit

	62. Guru membimbing peserta didik menyusun pertanyaan mengenai pelajaran yang telah disampaikan oleh guru	
	63. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	60 Menit
	64. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	65. Guru meminta peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil data yang telah dikumpulkan	50 Menit
	66. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	67. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 68. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 69. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Langkah-Langkah Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	64. Guru mempersiapkan kelas sebelum memulai pembelajaran (berdoa, absensi, dan kebersihan kelas) 65. Guru menginformasikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran 66. Guru menyampaikan secara garis besar topik pembelajaran yang akan dipelajari	20 Menit
Inti	67. Guru meminta peserta didik untuk membaca terlebih dahulu yang berkaitan dengan topik pembelajaran 68. Guru menyampaikan topik pembelajaran tentang rangkaian filter dan penggunaannya (praktik)	50 Menit

	69. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan	35 Menit
	70. Guru meminta peserta didik secara individu untuk mencari datasheet dari jenis komponen filter 71. Guru meminta peserta didik secara berkelompok untuk mengumpulkan informasi mengenai materi yang telah disampaikan baik melalui buku maupun dari sumber lain seperti internet.	60 Menit
	72. Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan informasi yang sudah diperoleh.	20 Menit
	73. Guru meminta peserta didik secara pribadi untuk membuat rangkaian filter 74. Guru meminta peserta didik secara individu untuk mengetest hasil membuat rangkaian filter tersebut	50 Menit
	75. Guru meminta peserta didik secara individu untuk menuliskan hasil analisa nya pada saat membuat rangkaian filter 76. Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban peserta didik dalam diskusi, dengan meluruskan jawaban yang kurang tepat	15 Menit
Penutup	77. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari 78. Guru menyampaikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya 79. Guru menutup sesi pembelajaran	20 Menit

G. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media : Power point, Peraga dan Video
2. Alat : Proyektor, laptop dan speaker
3. Bahan : Jaringan internet dan Job Sheet
4. Sumber Belajar : Situs Internet.

IV. Tugas

(Terlampir)

H. Penilaian Pembelajaran

5. Teknik Penilaian : Diskusi dan tertulis
6. Instrumen Penilaian : Test tertulis, penugasan, presentasi dan sikap

Lembar Pengamatan

1. Rubrik kegiatan Diskusi

No	Nama Siswa	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Ket.
		Kerjasama	Meng-komunikasikan pendapat	Toleransi	Keaktifan	Menghargai pendapat teman			
1									
2									
3									
Dst									

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

91-100 = Baik Sekali

81-90 = Baik

71-80 = Cukup

< 70 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

2. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian						Jumlah Skor	Nilai	Ket.
		Komunikasi	Sistematika penyampaian	Wawasan	Keberanian	Antusias	Gesture dan penampilan			
1										
2										
3										
Ds t										

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

91-100 = Baik Sekali

81-90 = Baik

71-80 = Cukup

< 70 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Penilaian Sikap

No.	Nama Siswa	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Keterangan :

4 = Jika empat indikator terlihat

3 = Jika tiga indikator terlihat

2 = Jika dua indikator terlihat

1 = Jika satu indikator terlihat

Disiplin :

1. Tertib mengikuti instruksi
2. Mengerjakan tugas tepat waktu
3. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
4. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur :

1. Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya

2. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
3. Tidak menyontek atau melihat data maupun pekerjaan orang lain
4. Mencantumkan sumber belajar dari yang dipelajari

Tanggung jawab :

1. Melaksanakan tugas piket secara teratur
2. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi
3. Mengajukan usul pemecahan masalah
4. Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun :

1. Berinteraksi dengan teman secara ramah
2. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
3. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
4. Berperilaku sopan

Kategori Nilai Sikap :

1. Sangat Baik = apabila memperoleh nilai akhir 3,1 – 4
2. Baik = apabila memperoleh nilai akhir 2,1 – 3
3. Cukup = apabila memperoleh nilai akhir 1,1 – 2
4. Kurang = apabila memperoleh nilai akhir 0 – 1

Jakarta, Februari 2020

Menyetujui,
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Emi Amelia Arizona, S.Pd
NIP. 197902222014122003

Dede Yusuf
NRM. 5215160900

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMKN 5 Jakarta

Adip Wiratmono, S.Pd, M.A
NIP. 196110121989031006

LAMPIRAN SOAL

Soal

4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan filter?
5. Jelaskan perbedaan filter pasif dan aktif?
6. Sebutkan masing-masing 3 dan jelaskan jenis-jenis dari filter aktif dan filter pasif?

Jawaban

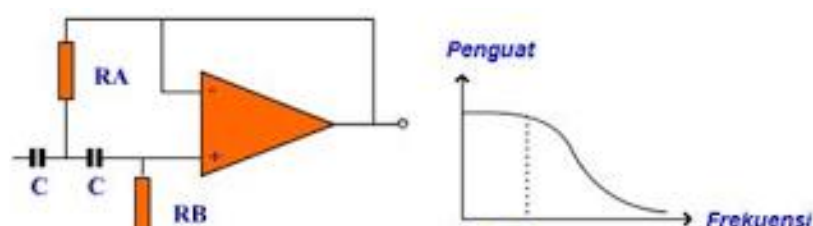
1. Filter adalah suatu rangkaian yang digunakan untuk membuang tegangan output pada frekuensi tertentu. Untuk merancang rangkaian filter dapat digunakan komponen pasif (R,L,C) dan komponen aktif (Op-Amp, transistor). Dengan demikian filter dapat dikelompokkan menjadi filter pasif dan filter aktif.

2. Filter Aktif yaitu filter yang menggunakan komponen aktif, biasanya transistor atau penguat operasi (op-amp).

Filter pasif yaitu filter yang menggunakan komponen pasif, Filter banyak digunakan untuk memberikan sirkuit seperti amplifier, osilator dan sirkuit power supply karakteristik frekuensi yang diperlukan dengan menggunakan kombinasi dari R, L dan C

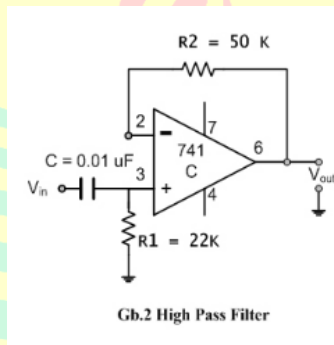
7. Beberapa macam filter yang termasuk ke dalam filter aktif adalah :

Filter Lolos Bawah (Low Pass Filter)



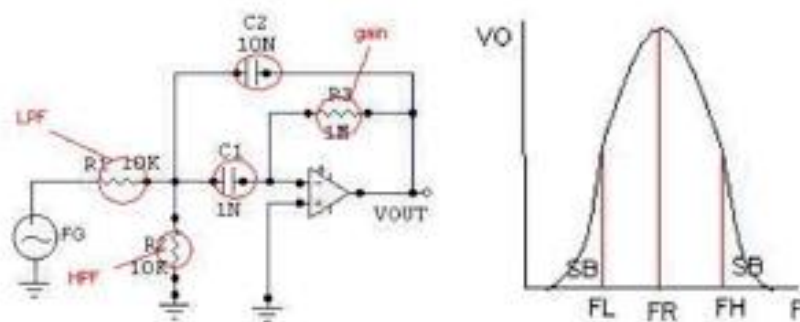
Tapis pelewat rendah atau tapis lolos rendah (low-pass filter) digunakan untuk meneruskan sinyal berfrekuensi rendah dan meredam sinyal berfrekuensi tinggi. Sinyal dapat berupa sinyal listrik seperti perubahan tegangan maupun data-data digital seperti citra dan suara.

Filter Lolos Atas (High Pass Filter)



High pass filter adalah jenis filter yang melewatkan frekuensi tinggi, tetapi mengurangi amplitudo frekuensi yang lebih rendah daripada frekuensi cutoff. Nilai-nilai pengurangan untuk frekuensi berbeda-beda untuk tiap-tiap filter ini. Terkadang filter ini disebut low cut filter, bass cut filter atau rumble filter yang juga sering digunakan dalam aplikasi audio. High pass filter adalah lawan dari low pass filter, dan band pass filter adalah kombinasi dari high pass filter dan low pass filter.

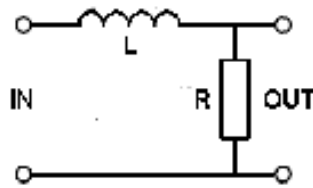
Filter Lolos Pita (Band Pass Filter)



Sebuah band-passfilter merupakan perangkat yang melewati frekuensi dalam kisaran tertentu dan menolak (attenuates) frekuensi di luar kisaran tersebut. Contoh dari analog elektronik band pass filter adalah sirkuit RLC (a resistor-induktor-kapasitor sirkuit). Filter ini juga dapat dibuat dengan menggabungkan -pass filter rendah dengan -pass filter tinggi .

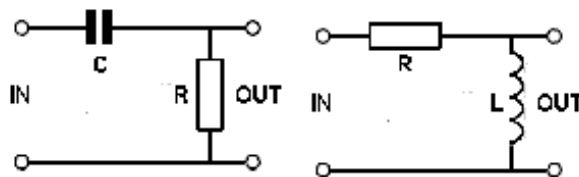
Beberapa macam filter yang termasuk ke dalam filter pasif adalah :

Low pass filter.



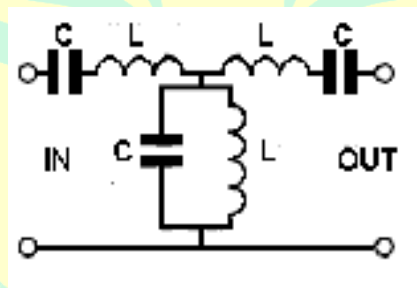
Rangkaian RC seri ini mirip dengan rangkaian pembagi tegangan dari dua buah hambatan seri, sehingga tegangan out putnya adalah sebagai berikut:

High pass filter.



Pass filter tinggi digunakan untuk menghilangkan atau meredam frekuensi yang lebih rendah di amplifier, terutama audio amplifier mana ia dapat disebut "BASS CUT" sirkuit. Dalam beberapa kasus ini juga dapat dilakukan disesuaikan.

1. Band pass filter.



Band pass filter mengizinkan hanya sebuah band frekuensi yang diperlukan untuk lulus, dan menolak sinyal di semua frekuensi di atas dan di bawah band ini. Desain tertentu disebut filter T karena cara komponen digambar dalam diagram skematik. Filter T terdiri dari tiga unsur, dua seri terhubung LC sirkuit antara input dan output, yang membentuk jalan impedansi rendah untuk sinyal dari frekuensi yang diperlukan, namun memiliki impedansi tinggi untuk semua frekuensi lainnya.

Penilaian

$$\text{Nilai Tugas} = \left(\frac{\text{Jumlah Benar}}{3} \right) \times 100$$

Essay

Instrumen	Presentase Penilaian		
	Skor maksimum	Setengah Skor Maksimun	Nol
Nomor 1	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar

Nomor 2	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar
Nomor 3	Dituliskan dengan lengkap dan benar	Dituliskan dengan benar namun tidak lengkap	Tidak dituliskan dengan benar

Kriteria Penilaian

85 - 100 : Sangat baik

75 – 84 : Baik

65 – 74 : Cukup baik

< 65 : Kurang baik

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Dede Yusuf.
T.T.L : Jakarta, 5 Februari 1998.
Agama : Islam.
Alamat : Jl. Pangkalan Jati VII RT 09/009 No. 50.
Nama Ayah : Hadini.
Nama Ibu : Ratmi.
Anak : Bungsu dari 2 bersaudara.
Alamat Email : yusufhadini9@gmail.com.

Riwayat Pendidikan

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	SDN Jatiwaringin 14 Bekasi	2004-2007
	SDN Cipinang Melayu 07 Pagi, Jakarta Timur	2007-2010
SMP	SMPN 117 Jakarta	2010-2013
SMK	SMKN 5 Jakarta (Jurusan Teknik Audio Video)	2013-2016
Strata-1	Universitas Negeri Jakarta (Pendidikan Teknik Elektronika, Konsentrasi Telekomunikasi)	2016-2020

Riwayat Organisasi Kampus

Nama Organisasi	Jabatan	Periode
Badan Eksekutif Mahasiswa Program Studi (BEM-P)	Staf Departemen Wirausaha	2017-2018
	Ka. Dep. Riset dan Pembelajaran (Rispem)	2018-2019

Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik (BEM-FT)	Staf Departemen Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM)	2019-2020
FSI- Al. Biruni	Staf <i>Learning Center</i>	2017-2018
Komisi Pemilihan Umum RTE	Ketua Umum	2018

