

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TERHADAP
HASIL BELAJAR TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR

(Studi Eksperimen pada Peserta Didik Kelas X TAV SMKN 5 Jakarta)



Fitri Arrosyidah

5215110452

Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Jakarta

2016

ABSTRAK

Fitri Arrosyidah (5215110452). “*Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar (Studi Eksperimen pada Peserta Didik X TAV SMK N 5 Jakarta)*”. Skripsi, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Konsentrasi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan perbedaan model pembelajaran *Numbered Head Together* dengan model pembelajaran langsung terhadap hasil belajar Teknik Elektronika Dasar di SMK N 5 Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah *true experiment*, dengan sampel sebanyak 60 orang yang terbagi menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes berbentuk pilihan ganda. Sebelum instrumen tes digunakan, instrumen ini telah diuji validitas dan reliabilitas soal. Melalui validitas 40 soal dan 40 soal tersebut valid namun hanya 30 soal yang digunakan sebagai bahan tes. Hasil dari tes tersebut dilakukan uji statistik menggunakan uji “t” berdasarkan perhitungan diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,34 dan t_{tabel} sebesar 2,002 sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ ini berarti H_0 ditolak pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_1 yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh dan perbedaan antara model pembelajaran *Numbered Head Together* terhadap hasil belajar Teknik Elektronika Dasar peserta didik.

Kata Kunci : Model pembelajaran, *Numbered Head Together* , Hasil Belajar, Teknik Elektronika Dasar

ABSTRACT

Fitri Arrosyidah (5215110452), “*The Influence Of Model On Students Of Basic Electronics Engineering (Experimental Studies at Class X TAV SMK N 5 Jakarta)*”. Thesis, Electronics Engineering Education Studies Program, Concentration Communication, Department Of Electrical Engineering, Faculty Of Engineering, State University of Jakarta.

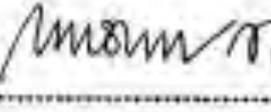
The purpose of this research is to know the influence of *Numbered Head Together* model to Basic Electronics Engineering studies achievement at 5 Senior High School Jakarta. The methods of research uses true experiment, samples taken as many as 60 students and divided into two classes, namely experiment class and control class. Research instrument which is used are test. Before instrument are used, the instrument has in validity test of 40 question test and that questions test are valid but only 30 questions were used as the test material. The result of test were conducted using a statistica t-test base on calculating t_{count} of 3,34 and 2,002 t_{tabel} SO $t_{count} > t_{tabel}$ it means H_0 is rejected at the level of significance $\alpha = 0,05$. It can be concluded that H_1 stating that there is influence on *Numbered Head Together* model on students of *Basic Electronics Engineering*.

Keywords : Learning Models, *Numbered Head Together*, Learning Achievement, *Basic Electronics Engineering*

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Dr. Ir Rusmono, M.Pd.</u> (Dosen Pembimbing I)		<u>05/02 - 2016</u>
<u>Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd.</u> (Dosen Pembimbing II)		<u>04/02 - 2016</u>

PENGESAHAN PANTIA UJIAN SIDANG

NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Drs. Wisnu Djatmiko, MT.</u> (Ketua Sidang)		<u>04/02 - 2016</u>
<u>Drs. Jusuf Bintoro, MT.</u> (Sekretaris)		<u>03/02 - 2016</u>
<u>Drs. Mufti Ma'um, M.Pd.</u> (Dosen Ahli)		<u>02/02 - 2016</u>

Tanggal Lulus : 29 Januari 2016

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi/komprehensif/karya inovatif saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, 07 Januari 2016

Yang membuat pernyataan,

Fitri Arrosyidah

5215110452

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar *Dasar (Studi Eksperimen pada Peserta Didik X TAV SMK N 5 Jakarta)*”. Yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektronika pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Dr. Ir. Rusmono, M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang penuh dengan kesabaran dan keikhlasan dalam membimbing penulis hingga selesainya skripsi ini.
3. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Ahmad Yani, S.Pd, selaku Kepala SMK Negeri 5 Jakarta yang telah memperbolehkan penulis untuk melakukan penelitian di SMK Negeri 5 Jakarta.
5. Drs. Tatang Mukhram B selaku guru mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar yang telah membantu dalam penelitian ini.
6. Seluruh staff dan guru-guru SMK Negeri 5 Jakarta.
7. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan anaknya dan dukungannya baik segi moril maupun materil.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Demi perbaikan selanjutnya, kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Sehingga pada akhirnya skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Idenifikasi Masalah.....	5
1.3. Pembatasan Masalah	6
1.4. Rumusan Masalah	6
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	7

BAB II KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1. Deskripsi Teori.....	8
2.1.1. Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar	8
2.1.2. Teknik Elektronika Dasar	18
2.1.3. Model Pembelajaran Kooperatif	19
2.1.3.1. Model Pembelajaran NHT	20
2.1.3.2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran NHT.....	21
2.1.3.3. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Numbered Head Together</i> (NHT)	24
2.1.4. Model Pembelajaran Langsung	24
2.1.4.1. Ciri-Ciri Model Pembelajaran Langsung.....	25
2.1.4.2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Langsung	26

2.1.5. Perbedaan Model Pembelajaran Langsung dengan Model Pembelajaran Kooperatif NHT	28
2.2. Kerangka Berpikir	29
2.3. Hipotesis Penelitian	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tujuan Operasional Penelitian	31
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.3. Metode Penelitian	31
3.4. Desain Penelitian	32
3.5. Populasi dan Sampel Penelitian	33
3.6. Teknik Sampling	34
3.7. Instrumen Penelitian	35
3.6.1. Validitas Instrumen	36
3.6.2. Reliabilitas Instrumen	37
3.6.3. Analisis Tingkat Kesukaran	39
3.6.4. Analisis Daya Beda	40
3.8. Prosedur Penelitian	41
3.9. Teknik Analisis Data	42
3.9.1. Variabel Penelitian	42
3.9.2. Uji Persyaratan	43
3.8.2.1. Uji Normalitas	43
3.8.2.2. Uji Homogenitas Varians	44
3.8.2.3. Uji Hipotesis	45
3.9. Hipotesis Statistik	46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian	48
4.1.1. Deskripsi Data	48

4.1.1.1. Deskripsi Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT	49
4.1.1.2. Deskripsi Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Langsung.....	51
4.1.2. Hasil Uji Persyaratan Analisis	53
4.1.2.1. Uji Normalitas.....	53
4.1.2.2. Uji Homogenitas	54
4.1.3. Hasil Pengujian Hipotesis	55
4.2. Pembahasan.....	57
4.2.1. Analisis Hasil Penelitian	57
4.2.2. Keterbatasan Penelitian	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	59
5.2. Implikasi	59
5.3. Saran	60

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	63
-----------------------	-----------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	291
-----------------------------------	------------

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1 Ranah dan Jenis Penilaian	18
Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran NHT	22
Tabel 2.3 Sintaks Model Pembelajaran Langsung	26
Tabel 2.4 Perbedaan Model Pembelajaran Langsung dengan Model Pembelajaran NHT	28
Tabel 3.1 Desain Penelitian	32
Tabel 3.2 Kaidah Reliabilitas Menurut Guliford dan Fruchter	38
Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Kesukaran	39
Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda	41
Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Hasil Perhitungan	48
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran <i>Numbered Head Together</i> (NHT)	49
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Langsung	51
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar dengan Model Pembelajaran Langsung dan Model Pembelajaran NHT	53
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar dengan Model Pembelajaran Langsung dan NHT	55
Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar.....	56

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Prosedur Model Pembelajaran NHT	23
Gambar 2.2 Prosedur Model Pembelajaran Langsung	27
Gambar 4.1 Histogram Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT	50
Gambar 4.2 Histogram Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Langsung	52

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. Silabus	65
Lampiran 2. RPP Kelompok Eksperimen dengan Model Pembelajaran Kooperatif tipe NHT	92
Lampiran 3. RPP Kelompok Kontrol dengan Model Pembelajaran Langsung .	133
Lampiran 4. Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk Kelompok Eksperimen	169
Lampiran 5. Kunci Jawaban Lembar Kerja Siswa (LKS)	193
Lampiran 6. Kuis untuk Kelompok Eksperimen	201
Lampiran 7. Kunci Jawaban Kuis	205
Lampiran 8. Lembar Skor Kuis.....	213
Lampiran 9. Kisi-Kisi Intstrumen Soal	215
Lampiran 10. Instrumen Soal Uji Coba	218
Lampiran 11. Kunci Jawaban Instrumen Soal Uji Coba.....	227
Lampiran 12. Lembar Validasi Oleh Validator (<i>Expert Judgement</i>).....	228
Lampiran 13. Hasil <i>Validasi Expert Judgement</i>	236
Lampiran 14. Hasil Reliabilitas Instrumen	238
Lampiran 15. Soal <i>Post-test</i>	240
Lampiran 16. Kunci Jawaban Soal <i>Post-test</i>	246
Lampiran 17. Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen	247
Lampiran 18. Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol.....	253
Lampiran 19. Hasil Perhitungan Pemusatan dan Penyebaran Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Kelompok Eksperimen.....	259
Lampiran 20. Hasil Perhitungan Pemusatan dan Penyebaran Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Kelompok Kontrol	264
Lampiran 21. Hasil Perhitungan Uji Normalitas	269
Lampiran 22. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas	273
Lampiran 23. Hasil Perhitungan Uji Hipotesis	275
Lampiran 24. Surat Izin Penelitian	278
Lampiran 25. Surat Keterangan Reliabilitas	279

Lampiran 26. Surat Keterangan Penelitian	280
Lampiran 27. Dokumentasi Kelas Eksperimen.....	281
Lampiran 28. Dokumentasi Kelas Kontrol	284
Lampiran 29. Tabel Statistika	286

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sesuatu yang penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang pendidikan berpengaruh terhadap perkembangan sistem pembelajaran yang berkualitas dan bermutu. Selain itu permasalahan pendidikan semakin bertambah dan kompleks karena pendidikan dituntut untuk mengalami kemajuan dari berbagai segi. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan hasil belajar yang berkualitas dan bermutu perlu dilakukan perbaikan, perubahan, pembaharuan dalam sistem pembelajaran.

Dalam sistem pendidikan nasional, sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan suatu bentuk satuan pendidikan yang berada pada jalur pendidikan formal, berada pada jenjang pendidikan menengah, berjenis pendidikan kejuruan.¹ Pendidikan kejuruan bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu.²

¹ Undang-undang RI no.20 Tahun 2003 pasal 13,14,15,18.

² Undang-undang RI no.20 Tahun 2003 penjelasan pasal 15.

SMK menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan (diklat) berbagai program keahlian yang disesuaikan dengan kebutuhan lapangan kerja. Beberapa program keahlian tersebut dikelompokkan menjadi bidang keahlian sesuai kelompok bidang industri/usaha/profesi.³

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di salah satu SMK di Jakarta peneliti mengamati, dalam proses pembelajaran Teknik Elektronika Dasar guru masih menggunakan metode ceramah. Metode ceramah adalah cara penyajian pengajaran yang dilakukan guru dengan penuturan atau penjelasan lisan secara langsung terhadap peserta didik.⁴ Metode ceramah ini lebih banyak menuntut keaktifan guru daripada anak didik, sehingga menyebabkan peserta didik menjadi pasif. Bila metode ini digunakan terus menerus akan membuat suasana belajar menjadi membosankan dan dapat menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik atau tidak mencapai standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik dibagi menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sedangkan faktor eksternal faktor yang ada di luar individu. Pada umumnya faktor internal yang mempengaruhi siswa adalah kurangnya motivasi dari dalam diri siswa untuk belajar dan keinginan untuk mencoba. Untuk faktor eksternal seperti yang sudah dijelaskan di atas antara lain yaitu metode mengajar guru yang masih menggunakan metode konvensional atau ceramah, penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat, kemampuan pendidik yang masih belum maksimal dalam pemanfaatan teknologi yang tersedia

³ Kurikulum SMK Edisi 2004, Bagian I, h. 3.

⁴ Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hal. 97.

serta sarana dan prasarana dalam sekolah yang kurang mendukung, serta lingkungan sekitar peserta didik yang kurang kondusif.

Metode pengajaran guru dan penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat membuat peserta didik menjadi pasif. Sedangkan teori belajar konstruktivisme memiliki prinsip guru tidak boleh hanya semata-mata memberikan pengetahuan kepada peserta didik. Peserta didik harus membangun pengetahuan didalam benaknya sendiri, untuk itu siswa dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Trianto teori belajar konstruktivisme merupakan teori pembelajaran *cognitive* baru dalam psikologi pendidikan yang menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisi apabila aturan-aturan itu tidak sesuai lagi.⁵ Dapat disimpulkan bahwa teori belajar konstruktivisme merupakan teori belajar yang menuntut peserta didik mengkonstruksi kegiatan belajar dan mentransformasikan informasi kompleks untuk membangun pengetahuan secara mandiri.

Dalam penyelenggaraan pendidikan di sekolah, kegiatan pembelajaran memegang peranan penting. Banyak model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Namun, tampaknya model pembelajaran yang digunakan di sekolah hanya itu-itu saja. Dengan adanya keragaman model pembelajaran diharapkan kegiatan belajar mengajar berjalan secara optimal. Di sisi lain akan terjadi interaksi belajar yang lebih baik antara peserta didik dan guru dan antara peserta didik lainnya. Melalui interaksi yang baik diharapkan akan terjadi pertukaran informasi, sehingga kegiatan belajar di kelas menjadi aktif. Adanya

⁵ Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007), hal.26.

pembelajaran yang aktif dan menyenangkan dapat meningkatkan semangat belajar yang pada akhirnya berpengaruh proses belajar mengajar yang maksimal.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *cooperative learning*. Model pembelajaran *cooperative learning* adalah salah satu pendekatan yang menggunakan teknik gotong royong (kerjasama). Dalam pembelajaran kooperatif merujuk pada berbagai macam model pembelajaran, salah satunya adalah tipe *Numbered Head Together* (NHT) atau penomoran berpikir bersama yang dirancang untuk memengaruhi pola interaksi peserta didik. Pendekatan ini menghendaki peserta didik bekerja saling membantu dalam kelompok kecil. Pada tipe ini peserta didik dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 3-5 orang secara heterogen dan kepada setiap anggota kelompok akan diberi nomor 1 sampai dengan 5, kemudian secara acak guru memanggil nomor dari peserta didik.

Dalam penelitian ini yang menjadi pembanding adalah model pembelajaran langsung. Model pembelajaran langsung adalah pendekatan yang bersifat komunikasi satu arah. Kegiatan pembelajaran banyak didominasi oleh guru. Pembelajaran langsung ini dapat membantu peserta didik mempelajari keterampilan dasar dan memperoleh informasi yang dapat diajarkan selangkah demi selangkah.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut sebagai meningkatkan hasil belajar Teknik Elektronika Dasar dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) di dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian eksperimen dengan menggunakan dua perlakuan berbeda, pada kelas eksperimen

menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar Teknik Elektronika Dasar di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 5 Jakarta.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan adalah sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses pembelajaran teknik elektronika dasar?
3. Apakah motivasi belajar dapat mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar?
4. Apakah media pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar?
5. Apakah metode pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar?
6. Apakah gaya mengajar dapat mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar?
7. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dapat mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar?
8. Apakah model pembelajaran langsung mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, diperoleh cukup banyak pertanyaan-pertanyaan yang merupakan masalah yang dapat diteliti tetapi perlu dibatasi. Masalah yang akan diteliti hanya yang berkenaan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) yang mempengaruhi hasil belajar teknik elektronika dasar pokok bahasan dioda khusus dan transistor bipolar kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 5 Jakarta.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah disusun, dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut : Apakah terdapat perbedaan hasil belajar (kognitif dan afektif) antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di kelas X TAV SMK Negeri 5 Jakarta?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut : Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar (kognitif dan afektif) antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di kelas X TAV SMK Negeri 5 Jakarta.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil dari penelitian ini di harapkan berguna untuk berbagai pihak, baik secara teoritis maupun secara praktis, diantaranya sebagai berikut:

1. Secara teoritis

Diharapkan dapat memperluas khasanah ilmu pengetahuan dalam pembelajaran Teknik Elektronika Dasar.

2. Dari segi praktis

Pada penelitian ini diantaranya memberikan manfaat pada :

1. Peneliti Lain

Dari hasil penelitian ini nantinya dapat dipergunakan sebagai referensi bagi peneliti lain untuk penulisan yang relevan, serta dapat menambah koleksi pustaka dan bahan bacaan bagi peneliti lain tentang pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* (NHT) dalam pembelajaran Teknik Elektronika Dasar.

2. Guru

Sebagai bahan informasi mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* (NHT) yang dapat meningkatkan hasil belajar, sehingga dapat digunakan dan dapat menjadi bahan pertimbangan

BAB II

KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Deskripsi Teori

2.1.1 Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar

Menurut Ernest R. Hilgard *Belajar* merupakan proses perbuatan yang dilakukan dengan sengaja, yang kemudian menimbulkan perubahan, yang keadaannya berbeda dari perubahan yang ditimbulkan oleh lainnya.⁶

Belajar adalah suatu proses yang kompleks. Tiap orang mempunyai ciri yang unik untuk belajar. Hal itu terutama disebabkan oleh efisiensi mekanisme penerimaannya dan kemampuan tanggapannya. Seorang pelajar yang normal akan dapat memperoleh pengertian dengan cara mengolah rangsangan dari luar, yang ditanggapi oleh indranya, baik indra penglihatan, pendengaran, penciuman, perasa maupun peraba. Semakin baik tanggapan seseorang tentang sesuatu objek, orang, peristiwa atau hubungan, semakin baik pula hal tersebut dapat dimengerti dan diingat.⁷

Hasil belajar menurut Sudjana adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan

⁶ Sumadi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta: Rajawali, 1984), hal.252.

⁷ Darwanto, *Televisi sebagai Media Pendidikan* (Jogjakarta: Pustaka Pelajar Offset, 2005), hal. 99.

bahwa hasil belajar adalah suatu kemampuan atau keterampilan yang dimiliki oleh siswa setelah siswa tersebut mengalami aktivitas belajar.⁸

Gagne mengungkapkan ada lima kategori hasil belajar, yakni : informasi verbal, kecakapan intelektual, strategi kognitif, sikap dan keterampilan. Sementara Bloom mengungkapkan tiga tujuan pengajaran yang merupakan kemampuan seseorang yang harus dicapai dan merupakan hasil belajar yaitu : kognitif, afektif dan psikomotorik.

Hasil belajar mata pelajaran teknik elektronika dasar adalah hasil belajar berupa pengetahuan yang dimiliki siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar mata pelajaran teknik elektronika dasar yang dapat dilihat dari nilai *posttest*.

Berhasil atau tidaknya seseorang dalam belajar disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sedangkan faktor ekstern faktor yang ada di luar individu.⁹

1) Faktor-faktor Intern

Ada tiga faktor intern yang akan dibahas, yaitu :

a) Faktor Jasmaniah

(1) Faktor Kesehatan

Sehat berarti dalam keadaan baik segenap badan beserta bagian-bagiannya atau bebas penyakit. Kesehatan seseorang berpengaruh terhadap belajarnya.

⁸ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 1990), hal.22.

⁹ Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya* (Jakarta : Rineka Cipta, 1995), hal 54-72.

(2) Cacat Tubuh

Cacat tubuh adalah sesuatu yang menyebabkan kurang baik atau kurang sempurna mengenai tubuh atau badan. Keadaan cacat tubuh juga mempengaruhi belajar.

b) Faktor Psikologis

(1) *Inteligensi*

Inteligensi adalah kecakapan yang terdiri dari tiga jenis yaitu kecakapan untuk menghadapi dan menyesuaikan ke dalam situasi yang baru dengan cepat dan efektif, mengetahui atau menggunakan konsep-konsep yang abstrak secara efektif, mengetahui relasi dan mempelajarinya dengan cepat. *Inteligensi* besar pengaruhnya terhadap belajar.

(2) Perhatian

Perhatian adalah keaktifan jiwa yang dipertinggi, jiwa itu pun semata-mata tertuju kepada suatu objek atau sekumpulan objek.

(3) Minat

Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan. Minat belajar besar pengaruhnya terhadap belajar, karena bila bahan pelajaran tidak sesuai dengan minat siswa, siswa tidak belajar sebaik-baiknya, karena tidak ada daya tariknya lagi.

(4) Bakat

Bakat adalah kemampuan untuk belajar. Kemampuan itu baru akan terealisasi menjadi kecakapan yang nyata sesudah belajar atau berlatih.

(5) Motif

Motif erat sekali hubungannya dengan tujuan yang akan dicapai. Di dalam menentukan tujuan itu dapat disadari atau tidak, akan tetapi untuk mencapai tujuan itu perlu berbuat, sedangkan yang menjadi berbuat adalah motif sendiri sebagai daya penggerak atau pendorong.

(6) Kematangan

Kematangan adalah suatu tingkat atau fase dalam pertumbuhan seseorang, di mana alat-alat tubuhnya sudah siap untuk melaksanakan kecakapan baru.

(7) Kesiapan

Kesiapan adalah kesediaan untuk memberi *response* atau beraksi. Kesiapan ini perlu diperhatikan dalam proses belajar, karena jika siswa belajar dan sudah ada kesiapan, maka hasil belajarnya baik.

c) Faktor Kelelahan

Faktor kelelahan dapat dibedakan menjadi dua yaitu, kelelahan jasmani dan rohani. Kelelahan jasmani terlihat lemah lunglainya tubuh dan timbul kecenderungan untuk memebaringkan tubuh. Kelelahan ini terjadi karena kekacauan substansi sisa pembakaran di dalam tubuh, sehingga darah kurang atau kurang lancer pada bagian-bagian tertentu. Kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuan dan kebosanan. Sehingga minat dan dorongan untuk menghasilkan sesuatu hilang.

2) Faktor-faktor Ekstern

Faktor ekstern yang berpengaruh terhadap hasil belajar dapat dikelompokkan menjadi tiga faktor yaitu keluarga, sekolah dan masyarakat.

a) Faktor Keluarga

Faktor eksternal yang pertama yang mempengaruhi prestasi belajar siswa adalah keluarga. Siswa yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa :

(1) Cara Orangtua Mendidik

Cara orangtua mendidik anaknya besar berpengaruh terhadap belajar anaknya. Keluarga adalah lembaga pendidikan yang pertama dan utama. Pendidikan keluarga adalah pendidikan dalam ukuran kecil tetapi bersifat menentukan pendidikan bangsa, negara dan dunia. Orangtua yang tidak memperhatikan pendidikan anaknya dapat menyebabkan anak kurang berhasil dalam belajarnya.

(2) Relasi Antar Anggota Keluarga

Relasi antar anggota keluarga yang terpenting adalah relasi orangtua dengan anaknya. Relasi ini erat kaitannya dengan dengan cara orang tua mendidik. Baik atau tidaknya relasi antar anggota dapat dilihat dengan cara orang tua mendidik.

(3) Suasana Rumah

Suasana rumah adalah situasi atau kejadian-kejadian yang sering terjadi di dalam keluarga dimana anak berada dan belajar. Rumah yang tegang, ribut, dan sering terjadi cekcok akan membuat anak menjadi bosan di rumah, suka keluar, akibatnya belajarnya menjadi kacau. Agar anak dapat belajar dengan baik perlu diciptakan suasana rumah yang tenang dan tentram. Di dalam rumah yang tentram anak dapat belajar dengan baik.

(4) Keadaan Ekonomi Keluarga

Keadaan ekonomi keluarga erat hubungannya dengan belajar anak. Anak yang sedang belajar selain harus terpenuhi kebutuhan pokok seperti makan dan pakaian juga membutuhkan fasilitas belajar seperti ruang belajar, buku, pensil, dan lain-lainya. Fasilitas belajar ini hanya dapat dipenuhi jika keluarga memiliki cukup uang.

(5) Pengertian Orang Tua

Anak yang belajar perlu dorongan dan pengertian orang tua. Bila anak sedang belajar hendaknya tidak diganggu dengan tugas tugas di rumah. Terkadang anak juga mengalami lemah semangat sehingga orang tua wajib memberi pengertian dan dorongan.

(6) Latar Belakang Kebudayaan

Tingkat pendidikan atau kebiasaan di dalam keluarga mempengaruhi sikap anak dalam belajar. Oleh karena itu perlu ditanamkan kebiasaan-kebiasaan yang baik pada anak agar anak semangat belajar.

b) Faktor Sekolah

Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar meliputi :

(1) Metode Mengajar

Metode mengajar adalah cara yang harus dilalui di dalam mengajar. Dalam mengajar, cara-cara mengajar dan serta cara belajar haruslah setepat-tepatnya dan seefisien serta seefektif mungkin. Guru harus berani mencoba metode-metode baru yang dapat membantu meningkat kegiatan belajar mengajar dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

(2) Kurikulum

Kurikulum adalah sejumlah kegiatan yang diberikan kepada siswa. Kegiatan itu sebagian besar adalah menyajikan bahan pelajaran agar siswa menerima, menguasai dan mengembangkan bahan pelajaran tersebut. Jelaslah bahwa bahan pelajaran itu mempengaruhi belajar siswa.

(3) Relasi Guru Dengan Siswa

Guru yang kurang mendekati siswa dan kurang bijaksana tidak akan melihat bahwa di dalam kelas ada grup yang saling bersaing secara tidak sehat. Jiwa kelas tidak terbina bahkan hubungan masing-masing siswa tidak tampak. Oleh karena itu perlu diciptakan suasana yang menunjang timbulnya relasi yang baik antar siswa, agar dapat memberikan pengaruh positif terhadap belajar siswa.

(4) Disiplin Sekolah

Kedisiplinan sekolah erat hubungannya dengan kerajinan siswa dalam sekolah dan juga dalam belajar. Kedisiplinan sekolah mencakup kedisiplinan guru dalam mengajar, kedisiplinan pegawai serta kedisiplinan kepala sekolah dalam mengelola seluruh staf beserta siswa-siswanya. Seluruh staf sekolah yang mengikuti tata tertib dan bekerja dengan disiplin membuat siswa menjadi disiplin pula. Selain itu juga memberikan pengaruh positif terhadap belajarnya.

(5) Alat Pelajaran

Alat pelajaran erat hubungannya dengan cara belajar siswa, karena alat pelajaran yang dipakai pula oleh siswa untuk menerima bahan yang diajarkan itu. Alat pelajaran yang lengkap dan tepat akan memperlancar penerimaan bahan pelajaran yang diberikan kepada siswa. Jika siswa mudan menerima

dan menguasai pelajaran maka belajarnya akan menjadi lebih giat dan lebih maju.

(6) Waktu Sekolah

Waktu sekolah adalah waktu terjadinya proses belajar mengajar di sekolah. Waktu sekolah juga mempengaruhi belajar. Waktu belajar pagi hari adalah waktu yang baik karena pikiran masih segar dan jasmani dalam kondisi baik. Sedangkan waktu sore hari kurang baik karena sore hari adalah waktu dimana siswa beristirahat, tetapi terpaksa masuk sekolah. Akibatnya siswa menerima pelajaran sambil mengantuk. Jadi memilih waktu sekolah yang tepat akan memberikan pengaruh positif terhadap belajar siswa.

(7) Standar pelajaran di atas ukuran

Perkembangan psikis dan kepribadian siswa berbeda-beda sehingga membuat penguasaan siswa terhadap materi juga berbeda pula. Guru dalam menuntut penguasaan materi harus sesuai dengan kemampuan siswa masing-masing. Yang penting tujuan yang telah dirumuskan dapat dicapai.

(8) Keadaan Gedung

Dengan jumlah siswa yang banyak serta variasi karakteristik mereka masing-masing menuntut keadaan gedung yang memadai dalam setiap kelas. Dengan kondisi gedung yang baik akan membuat siswa belajar dengan enak dan nyaman.

(9) Metode Belajar

Banyak siswa melaksanakan cara belajar yang salah. Oleh karena itu guru perlu memberikan bimbingan dan pembinaan agar siswa dapat mengatur

waktu dengan baik dan memilih cara belajar yang tepat. Dengan demikian siswa dapat meningkatkan hasil belajarnya.

(10) Tugas Rumah

Waktu belajar bagi siswa selain di sekolah juga di rumah. Tetapi guru hendaknya tidak memberikan tugas rumah terlalu banyak karena ada kegiatan lain selain belajar yang juga harus dikerjakan anak-anak.

c) Faktor Masyarakat

Masyarakat merupakan faktor eksternal yang juga berpengaruh terhadap belajar siswa. Pengaruh itu terjadi karena siswa berada dalam masyarakat. Faktor-faktor yang memengaruhi belajar siswa yaitu :

(1) Kegiatan siswa dalam masyarakat

Kegiatan siswa dalam masyarakat dapat menguntungkan terhadap perkembangan pribadinya. Tetapi jika siswa mengambil bagian terlalu banyak akan mengganggu belajarnya. Oleh karena itu kegiatan siswa dalam masyarakat perlu dibatasi agar tidak mengganggu belajarnya.

(2) Mass Media

Media masa yang termasuk mass media antara lain bioskop, radio, TV dan surat kabar. Mass media bisa memberikan pengaruh yang baik terhadap siswa dan belajarnya. Tetapi mass media juga bisa memberikan pengaruh yang buruk terhadap siswa. Oleh sebab itu siswa perlu mendapat bimbingan dan kontrol yang cukup bijaksana dari orang tua dan pendidik baik di dalam keluarga, sekolah dan masyarakat.

(3) Teman Bergaul

Pengaruh dari teman bergaul siswa lebih cepat masuk kedalam jiwanya daripada yang kita duga. Teman bergaul yang baik akan berpengaruh baik terhadap diri siswa. Begitu juga sebaliknya, teman bergaul yang jelek pasti mempengaruhi yang bersifat jelek pula. Agar siswa dapat belajar dengan baik maka perlu diusahakan agar mereka memiliki teman bergaul yang baik. Selain itu juga diperlukan pembinaan dan pengawasan dari orang tua dan pendidik.

(4) Bentuk Kehidupan Masyarakat

Lingkungan di sekitar siswa juga berpengaruh terhadap belajar siswa. Masyarakat yang terdiri dari orang-orang yang tidak terpelajar, penjudi dan orang-orang yang memiliki kebiasaan tidak baik akan berpengaruh buruk terhadap siswa yang ada disitu. Sebaliknya jika lingkungan anak adalah orang-orang terpelajar yang baik maka hal tersebut akan mendorong siswa untuk berbuat baik. Dengan demikian perlu diusahakan lingkungan yang baik agar dapat memberi pengaruh yang positif terhadap siswa sehingga dapat belajar dengan sebaik-baiknya.

Berhasil tidaknya suatu proses belajar mengajar pada umumnya dapat diketahui dari prestasi belajar siswa. Prestasi belajar siswa pada umumnya diperoleh melalui suatu evaluasi atau tes, baik dalam bentuk tertulis maupun lisan. Dari evaluasi inilah dapat diketahui kemampuan siswa baik dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik, tergantung yang hendak dicapai oleh suatu proses pembelajaran tersebut.

Pada kurikulum 2013 ada penilaian otentik untuk menilai kemajuan belajar peserta didik yang meliputi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Teknik dan

instrumen yang dapat digunakan untuk menilai kompetensi pada aspek sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

Tabel 2.1. Ranah dan Jenis Penilaian

Ranah/Lingkup	Gradasi /Taksonomi	Jenis	Periode Waktu
Sikap Spriritual, Sosial	menerima, menanggapi, menghargai, menghayati, mengamalkan	Pengamatan	setiap pertemuan
		Penilaian Diri	periode
		Penilaian Teman	periode
		Jurnal	insidental
Pengetahuan Faktual, Konseptual, Prosedural, Metakognitif	mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta	Tes tulisan	UH, UTS, UAS
		Tes lisan/observasi diskusi	UH, UTS, UAS
		Non tes Tugas	UH, UTS, UAS
		Penilaian Diri	sebelum ulangan
Keterampilan Abstrak, Konkret	Abstrak: mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji Konkret: meniru, melakukan, menguraikan, merangkai, memodifikasi, mencipta	Kinerja/Praktik	Setiap KD , UTS, UAS
		Produk	Kelompok KD, UTS, UAS
		Proyek	Kelompok KD, UTS, UAS
		Portofolio	Kelompok KD, UTS, UAS
		Penilaian Diri	Sebelum Uji Keterampilan

(Sumber Kurikulum 2013)

2.1.2 Teknik Elektronika Dasar

Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar merupakan mata pelajaran dasar yang membahas dasar-dasar teknik elektronika bidang keahlian teknologi dan rekayasa. Pembelajaran Teknik Elektronika Dasar digunakan untuk pembelajaran Kelas X. Dan dalam proses pembelajarannya, Teknik Elektronika Dasar ini memadukan antara teori dan praktik.

Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar merupakan program diklat produktif di SMK pada Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video. Program diklat produktif adalah kelompok mata diklat yang berfungsi membekali siswa agar memiliki kompetensi kerja sesuai Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), yang bersifat melayani permintaan pasar kerja, karena itu lebih banyak ditentukan oleh dunia industri. Program diklat produktif diajarkan secara spesifik sesuai dengan kebutuhan tiap program keahlian.

Pada mata pelajaran teknik elektronika dasar sub kompetensi menguasai teknik elektronika dasar merupakan salah satu mata pelajaran produktif yang harus dikuasai oleh peserta didik. Peserta didik harus menguasai teknik elektronika dasar, karena dalam keahlian teknik audio video mata pelajaran ini merupakan pengetahuan yang paling dasar untuk menunjang pembelajaran selanjutnya.

2.1.3 Model Pembelajaran Kooperatif

Secara sederhana kata “*cooperative*” berarti mengerjakan sesuatu secara bersama-sama dengan saling membantu satu sama lainnya sebagai satu tim.¹⁰

¹⁰ Isjoni, *Cooperative Learning* (Bandung : Alfabeta, 2011), h.6.

Cooperative learning atau pembelajaran kooperatif adalah salah satu bentuk pembelajaran yang berdasarkan paham konstruktivis. *Cooperative learning* merupakan strategi belajar dengan jumlah peserta didik sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda.¹¹

Dalam belajar kooperatif peserta didik belajar bersama sebagai suatu tim dalam menyelesaikan tugas kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Jadi, setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab yang sama untuk keberhasilan kelompoknya.¹² Dapat disimpulkan dari beberapa pendapat di atas, bahwa pembelajaran kooperatif adalah kelompok strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk bekerja secara bersama-sama untuk mencapai tujuan bersama.

Tujuan utama dalam penerapan model pembelajaran kooperatif adalah agar peserta didik dapat belajar secara berkelompok bersama teman-temannya dengan saling menghargai pendapat dan memberikan kesempatan kepada orang lain untuk mengemukakan gagasannya dengan menyampaikan pendapat mereka secara berkelompok.¹³

2.1.3.1 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT)

Numbered Head Together (NHT) atau penomoran berpikir bersama merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk memengaruhi pola interaksi siswa dan sebagai alternatif terhadap struktur kelas tradisional. *Numbered Head Together* (NHT) pertama kali dikembangkan oleh Spenser Kagen (1993) untuk melibatkan lebih banyak peserta didik dalam menelaah materi yang tercakup dalam

¹¹ Ibid., h. 12.

¹² Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual* (Jakarta : Prenadamedia Group, 2014), h.108.

¹³ Isjoni, *op. cit*, h.21.

suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran tersebut.

14

Number Head Together (NHT) dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling *sharing* ide-ide, mempertimbangkan jawaban yang paling tepat dan meningkatkan kerja sama. Selain itu model pembelajaran NHT ini dapat digunakan untuk semua mata pelajaran dan tingkatan kelas.¹⁵

Adapun karakteristik model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) yaitu :

1. Kelompok Heterogen
2. Setiap anggota kelompok memiliki nomor kepala yang berbeda-beda.
3. Berpikir bersama (*Head Together*).

2.1.3.2 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

Sintaks atau langkah-langkah model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) tersebut disajikan dalam empat tahap, seperti ditunjukkan Tabel 2.2. berikut.¹⁶

¹⁴ Trianto, *op. cit.*, h.131.

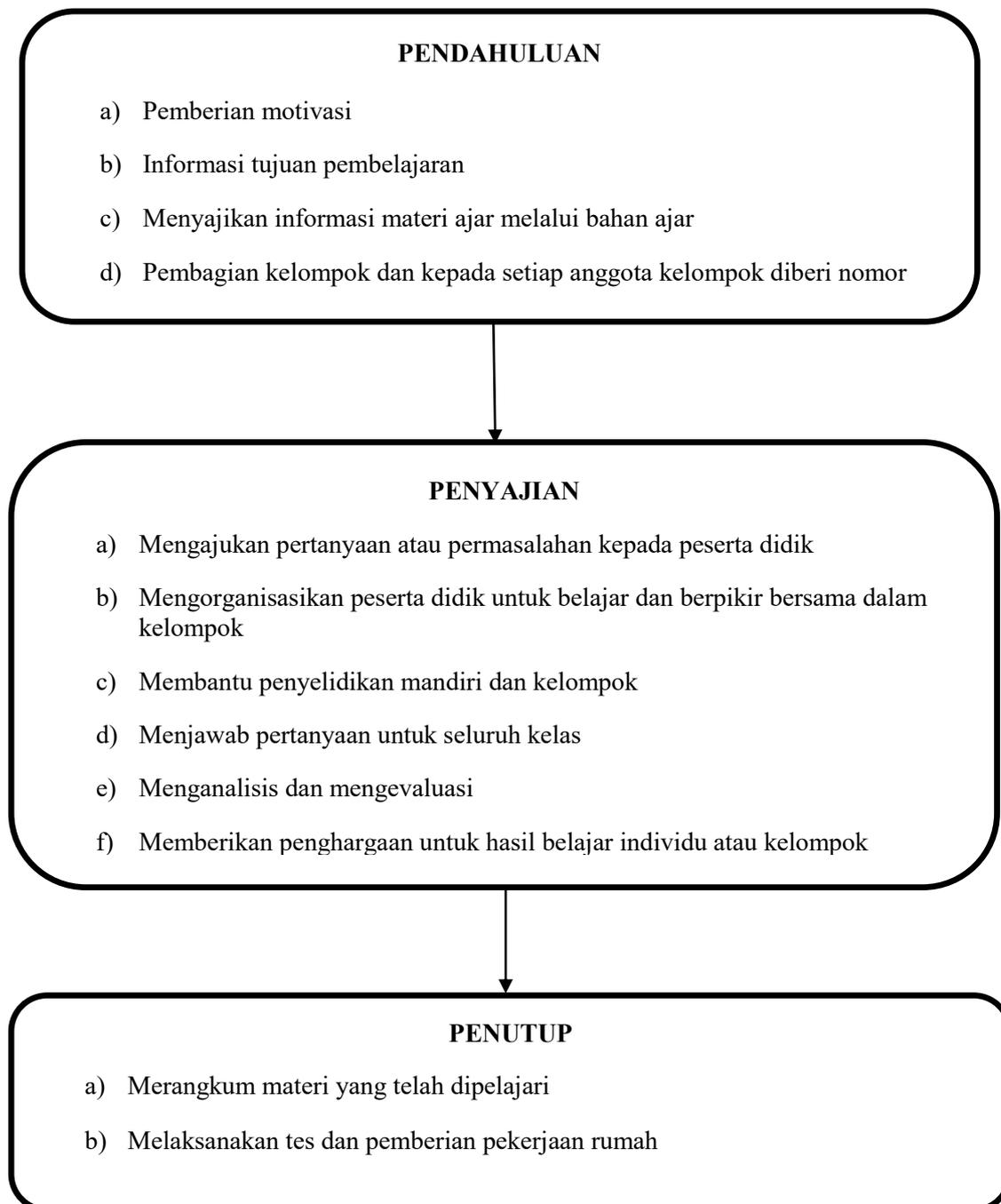
¹⁵ Miftahul Huda, *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013), h. 138.

¹⁶ Trianto, *op. cit.*, h.131.

Tabel 2.2. Sintaks Model Pembelajaran NHT

Fase	Perilaku Guru
Fase 1. Penomoran (<i>Numbering</i>)	Dalam fase ini guru membagi peserta menjadi beberapa kelompok atau tim yang beranggotakan 3-5 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor 1 sampai 5.
Fase 2. Pengajuan Pertanyaan (<i>Questioning</i>)	Guru mengajukan suatu pertanyaan kepada peserta didik sesuai dengan materi yang sedang dipelajari yang bervariasi dari yang spesifik hingga bersifat umum dan dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.
Fase 3. Berpikir Bersama (<i>Head Together</i>)	Berpikir Bersama (<i>Head Together</i>)
Fase 4. Pemberian Jawaban (<i>Answering</i>)	Guru memanggil salah satu nomor dan secara random memilih kelompok yang harus menjawab pertanyaan tersebut.

Prosedur model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) terdiri atas kegiatan pendahuluan, penyajian dan penutup dapat digambar sebagai berikut :



Gambar 2.1. Prosedur Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

2.1.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran NHT

Adapun kelebihan dan kekurangan dari model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) yaitu :

- a. Kelebihan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)
 1. Peserta didik menjadi siap semua
 2. Dapat melakukan dengan sungguh-sungguh
 3. Peserta didik yang pandai mengajari pesertadidik yang kurang pandai
 4. Kelas menjadi benar-benar hidup dan dinamis
 5. Setiap peserta didik mendapatkan kesempatan untuk berekpresi dan mengeluarkan pendapatnya
 6. Munculnya jiwa kompetensi yang sehat
 7. Waktu mengoreksi hasil kerja peserta didik lebih efektif dan efisien.
- b. Kekurangan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)
 1. Kemungkinan nomor yang dipanggil akan dipanggil lagi oleh guru
 2. Tidak semua anggota kelompok dipanggil oleh guru
 3. Adanya alokasi waktu yang panjang

2.1.4 Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Pengajaran langsung adalah suatu model pengajaran yang bersifat *teacher center*. Model pembelajaran langsung adalah salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi

selangkah. Selain itu, model pembelajaran ini juga ditujukan untuk membantu peserta didik mempelajari keterampilan dasar dan memperoleh informasi yang dapat diajarkan selangkah demi selangkah.¹⁷

Pembelajaran langsung dapat berbentuk ceramah, demonstrasi, pelatihan atau praktik, dan kerja keompok. Pembelajaran langsung digunakan untuk menyampaikan pelajaran yang ditransformasikan langsung oleh guru kepada siswa. Penyusunan waktu yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran harus seefisien mungkin, sehingga guru dapat merancang dengan tepat waktu yang digunakan.¹⁸

Dari beberapa pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran langsung adalah suatu pendekatan mengajar yang dilakukan oleh guru dengan cara mentransformasikan langsung kepada peserta didik dengan berbagai bentuk seperti ceramah, demonstrasi, pelatihan dan kerja kelompok.

2.1.4.1 Ciri-ciri Model Pembelajaran Langsung

Ciri-ciri model pengajaran langsung sebagai berikut:¹⁹

1. Adanya tujuan pembelajaran dan pengaruh model pada peserta didik termasuk prosedur penilaian belajar.
2. Sintaks atau pola keseluruhan dan alur kegiatan pembelajaran.
3. Sistem pengelolaan dan lingkungan belajar model yang diperlukan agar kegiatan pembelajaran tertentu dapat berlangsung dengan berhasil

¹⁷ Trianto, *op. cit.*, h. 93.

¹⁸ *Ibid.*, h. 95

¹⁹ Trianto, *op. cit.*, h. 94.

Selain itu juga dalam pengajaran langsung harus memenuhi suatu persyaratan, antara lain: (1) ada alat yang akan didemonstrasikan; dan (2) harus mengikuti tingkah laku mengajar (sintaks).

2.1.4.2 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Langsung

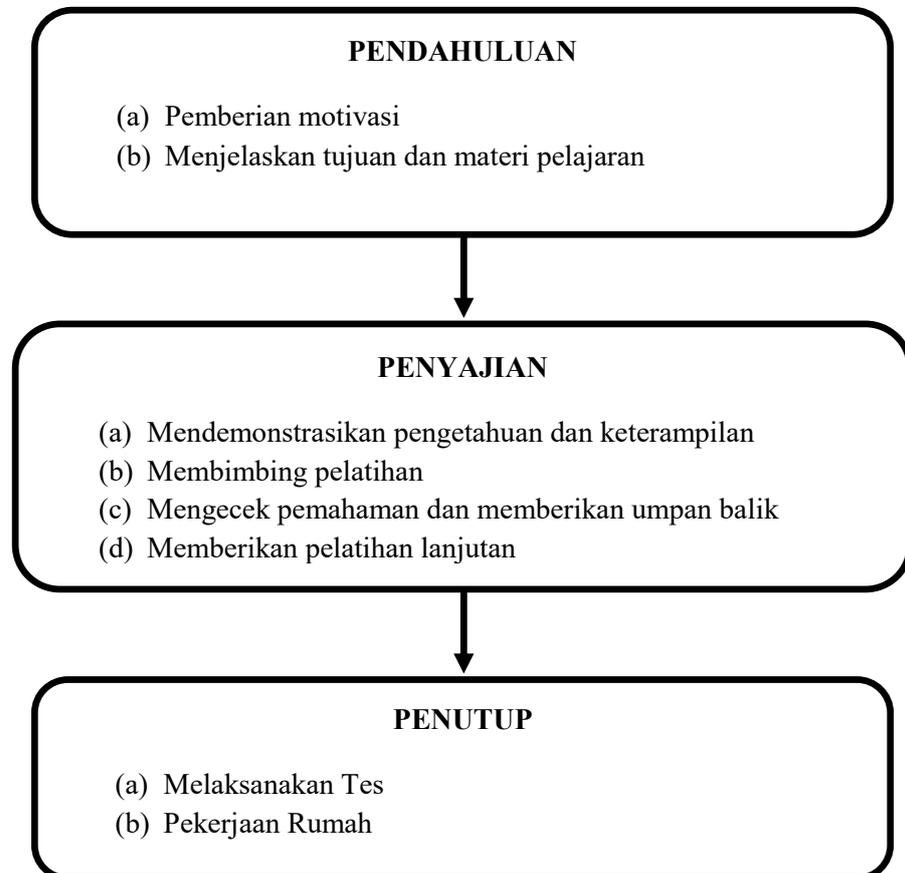
Langkah-langkah model pembelajaran langsung tersebut disajikan dalam lima tahap, seperti ditunjukkan Tabel 2.3. berikut.

Tabel 2.3. Sintaks Model Pembelajaran Langsung

Fase	Perilaku Guru
Fase 1: Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	Guru menjelaskan TPK, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pelajaran, mempersiapkan peserta didik untuk belajar
Fase 2: Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan	Guru mendemonstrasikan keterampilan dengan benar, atau menyajikan informasi tahap demi tahap.
Fase 3: Membimbing pelatihan	Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal.
Fase 4: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek apakah peserta didik telah berhasil melakukan tugas dengan baik, memberi umpan balik.
Fase 5: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan.	Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari.

(Sumber : Kardi & Nur, 2000:8)

Prosedur model pembelajaran langsung terdiri atas kegiatan pendahuluan, penyajian dan penutup dapat digambar sebagai berikut :



Gambar 2.2. Prosedur Model Pembelajaran Langsung

2.1.5 Perbedaan Model Pembelajaran Langsung dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

Berikut ini adalah perbedaan model pembelajaran NHT dengan model pembelajaran langsung :

Tabel 2.4 Perbedaan Model Pembelajaran Langsung dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

No.	Kelompok Belajar Langsung	Kelompok Belajar NHT
1	Peserta didik secara pasif menerima materi.	Peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.
2	Memberikan tumpukan informasi kepada peserta didik sampai saatnya diperlukan.	Selalu mengaitkan informasi dengan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik
3	Waktu belajar peserta didik sebagian besar untuk mengerjakan buku tugas, mendengarkan ceramah, dan mengisi latihan yang membosankan (melalui kelompok tetapi lebih cenderung bekerja sendiri/individu).	Peserta didik menggunakan waktu belajarnya untuk menemukan, menggali, berdiskusi, berpikir kritis, atau mengerjakan proyek dan pemecahan masalah (melalui kerja kelompok).
4	Cenderung terfokus pada satu bidang disiplin tertentu.	Cenderung mengintegrasikan beberapa bidang.
5	Memungkinkan timbulnya pengetahuan verbalisme yaitu dapat mengucapkan tetapi tidak tahu maknanya.	Pengetahuan verbalisme dapat dihindari karena peserta didik cenderung aktif mengkaji bersama-sama untuk memecahkan masalah.
6	Menyadarkan pada kemampun hafalan.	Menyadarkan pada memori spasial (pemahaman makna).

2.2 Kerangka Berpikir

Dalam kegiatan pembelajaran di SMK Teknik Audio Video, mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar merupakan sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami dan terasa membosankan karena guru kurang memberikan ruang interaksi antara peserta didik dengan lingkungan.

Model pembelajaran langsung yang biasa digunakan ini membuat peserta didik menjadi pasif, mudah bosan dalam mengikuti proses pembelajaran, proses pembelajaran hanya meliputi menjelaskan, memberikan contoh, memberikan tugas dan memberikan tes sehingga kurang memberikan ruang interaksi antara peserta didik dengan lingkungan.

Oleh karena itu perlu dikembangkan perangkat model pembelajaran sehingga dalam melaksanakan pembelajaran tidak lagi terfokus kepada satu model pembelajaran, melainkan tercipta berbagai model pembelajaran yang dapat diterapkan di dalam kelas. Model pembelajaran yang dirancang sebaiknya memberikan ruang interaksi antara peserta didik dengan lingkungan sehingga benar-benar terjadi pertukaran informasi dan kerjasama dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan pendapat Depdiknas (2003), bahwa: peran guru dalam proses pembelajaran lebih banyak sebagai fasilitator sehingga peserta didik lebih aktif untuk belajar.

Berdasarkan kajian tersebut peneliti menduga model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dapat memberikan ruang interaksi antara peserta didik dengan lingkungan karena dalam model pembelajaran NHT dapat

memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling *sharing* ide-ide, mempertimbangkan jawaban yang paling tepat dan meningkatkan kerja sama.²⁰

2.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang diajukan dan kajian teoritis, maka dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut : Terdapat perbedaan hasil belajar (kognitif dan afektif) antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di kelas X TAV SMK Negeri 5 Jakarta.

²⁰ Miftahul Huda, *loc. cit.*, h. 138.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tujuan Operasional Penelitian

Secara operasional penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di kelas X TAV SMK Negeri 5 Jakarta.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMKN 5 Jakarta. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2015/2016 pada siswa kelas X (sepuluh) program studi Teknik Audio Video mulai bulan Oktober sampai dengan November 2015.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen, yaitu suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi faktor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan

dengan maksud melihat akibat suatu perlakuan.²¹ Sedangkan menurut Sugiyono, metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Metode ini sebagai bagian dari metode kuantitatif mempunyai ciri khas tersendiri, terutama dengan adanya kelompok kontrol.²²

3.4 Desain Penelitian

Metode penelitian eksperimen memiliki bermacam-macam jenis desain. Metode eksperimen dalam penelitian ini menggunakan jenis desain penelitian dengan metode *posttest-only control group design*. Untuk lebih jelasnya tentang desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 3.1. dibawah ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	<i>Posttest</i> (tes akhir)
O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

Sumber : Buku Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (Sugiyono: 2009)

Keterangan:

O₁ = kelas eksperimen

²¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta : PT Rineka Cipta), h. 9.

²² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung : Alfabeta, 2009), h. 107.

O_2 = hasil *posttest* kelas eksperimen

O_3 = kelas kontrol

O_4 = hasil *posttest* kelas kontrol

X = perlakuan dengan model pembelajaran NHT

Dalam desain ini, Sugiyono menyatakan bahwa terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara *random*. Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol.²³

Pengaruh adanya perlakuan (*treatment*) disimbolkan dengan ($O_2:O_4$) dan selanjutnya untuk melihat pengaruh perlakuan berdasarkan signifikasinya adalah dengan analisis uji beda menggunakan statistik t_{test} . Jika terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh.

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

3.5.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.²⁴ Populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan hanya sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh

²³ Ibid., h. 80.

²⁴ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Bandung : Alfabeta. 2012), h. 80.

karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek lain. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Teknik Audio Video di SMK Negeri 5 Jakarta.

3.5.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.²⁵ Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul *representative* (mewakili). Sampel dalam penelitian ini ada dua kelas yaitu peserta didik kelas X TAV 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X TAV 1 sebagai kelas kontrol.

3.6 Teknik Sampling

Teknik sampling adalah merupakan teknik pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Simple Random Sampling*. Dikatakan *simple* (sederhana) karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.. Dengan membuat undian yang di dalamnya tertulis kelas X TAV-1, X TAV-2 dan X TAV-3. Telah disepakati sebelumnya bahwa undian yang keluar pertama dijadikan kelas eksperimen dan yang lain sebagai kontrol. Cara demikian dilakukan bila anggota populasi dianggap homogen.²⁶ Setelah melakukan teknik pengambilan sampel, maka yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X TAV-

²⁵ Ibid., h. 81.

²⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung : Alfabeta, 2009), h.82.

3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X TAV-1 sebagai kelas kontrol yang berjumlah masing-masing 30 peserta didik.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.²⁷ Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam artian lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.²⁸

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument berupa tes obyektif dan observasi. Hasil belajar diukur dengan menggunakan instrument dalam bentuk tes dengan indikator-indikator berdasarkan silabus kurikulum 2013 mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar. Tes berupa *posttest* yaitu tes yang dilakukan untuk mengetahui pengetahuan peserta didik mengenai mata pelajaran setelah diajarkan oleh guru. Sedangkan, observasi adalah instrumen yang digunakan untuk mengamati proses belajar mengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Suatu alat ukur dapat dinyatakan sebagai alat ukur yang baik dan mampu memberikan informasi yang benar apabila telah memenuhi beberapa kriteria yang telah ditentukan, yaitu *valid* dan *reliable*. Oleh karena itu, agar kesimpulan penelitian tidak memberikan gambaran yang jauh berbeda dari keadaan yang sebenarnya, maka diperlukan uji validitas, reliabilitas, dan daya pembeda.

²⁷ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Bandung : Alfabeta. 2012), h.102.

²⁸ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006), h.136.

3.7.1 Validitas Instrumen

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya.²⁹ Maksudnya alat ukur tersebut adalah *valid* jika dapat memberikan hasil alat ukur yang sesuai dengan tujuan pengukurannya.

Dalam penelitian ini menggunakan uji validitas isi, dimana pengujian validitasnya menggunakan pendapat para ahli (*Expert Judgement*). Instrumen tes ini terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, selanjutnya dikonsultasikan kepada para ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen tes yang telah disusun berdasarkan kisi-kisi, jumlah ahli yang digunakan berjumlah 2 orang yang sesuai dengan lingkup yang diteliti. Para ahli disini adalah ahli dari guru mata pelajaran dan dosen.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji validitas isi (*content validity*) yang ditetapkan berdasarkan penilaian dan pertimbangan oleh validator. Validitas isi dihitung dengan menggunakan pendekatan *Content Validity Ratio* (CVR) yang dikemukakan Lawshe. Menurut Lawshe, validitas isi dapat dihitung menggunakan rumus :³⁰

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} = \frac{2n_e}{N} - 1$$

Keterangan :

n_e = banyaknya pakar yang menyatakan penting

N = banyaknya pakar yang menjadi validator

²⁹ Saifuddin Azwar, *Reliabilitas dan Validitas* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2003), h. 5.

³⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2008), h. 67.

3.7.2 Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah alat untuk mengukur tingkat kehandalan suatu kuesioner yang menggambarkan indikator dari variabel. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pertanyaan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu.

Reliabilitas merupakan terjemahan dari kata *reliability* berasal dari kata *rely* dan *ability*, pengukuran yang mempunyai reliabilitas tinggi disebut sebagai pengukuran yang *reliable*. Konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil suatu pengukuran terdapat kelompok subyek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama.³¹

Dalam aplikasinya, reliabilitas dinyatakan oleh koefisien *reliable* yang angkanya berada dari rentang 0 sampai dengan 1,00. Semakin tinggi koefisien reliabilitas mendekati 1,00 berarti semakin tinggi reliabilitas. Sebaliknya koefisien yang makin rendah mendekati 0 berarti semakin rendahnya reliabilitas.³²

Pengujian reliabilitas alat tes yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan KR-20. Dari 40 butir soal tes yang digunakan seluruhnya valid, karena instrumen yang digunakan ialah soal tes yang mempunyai bobot skor 0-1 dan peneliti memiliki instrumen dengan jumlah butir pertanyaan ganjil. Untuk mencari reliabilitas diperlukan langkah-langkah sebagai berikut .³³

³¹ Saifuddin Azwar, *op. cit.*, h. 4.

³² *Ibid.*, h. 18.

³³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta : PT Rineka Cipta, 2006), h. 231.

- a. Mencari varians total

$$V_t = \frac{\sum Xt^2 - \frac{(\sum Xt)^2}{n}}{n}$$

Keterangan :

$\sum Xt$ = jumlah hasil jawaban responden

$\sum Xt^2$ = hasil kuadrat dari jumlah hasil jawaban responden

n = jumlah responden

- b. Mencari $\sum p.q$ dari hasil uji coba instrumen
- c. Memasukan jumlah varians total ke dalam rumus reliabilitas

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

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas instrumen

k : Banyaknya butir pertanyaan

V_t : Varians total

$\sum pq$: Jumlah p kali q

Tabel 3.2 Kaidah Reliabilitas Menurut Guliford & Fruchter

Kriteria	Koefisien Reliabilitas
Sangat reliabel	0,81 – 1,00
Reliabel	0,61 – 0,80
Cukup Reliabel	0,41 – 0,60
Kurang Reliabel	0,21 – 0,40
Tidak Reliabel	0,00 – 0,20

Sumber : Buku Reliabilitas dan Validitas (Saifuddin Azwar)

3.7.3 Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Menganalisis tingkat kesukaran soal artinya menguji soal-soal tes dari segi kesulitannya sehingga dapat diperoleh soal-soal mana yang termasuk mudah, sedang, dan sukar.³⁴

Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan keseimbangan tingkat kesulitan soal, yaitu antara yang mudah, sedang, dan sukar. Adapun cara melakukan analisis tingkat kesukaran untuk butir soal pilihan ganda adalah menggunakan rumus sebagai berikut :³⁵

$$P = \frac{\sum B}{Js}$$

Dimana :

P = Indeks kesukaran untuk setiap butir soal

B = Banyak siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal

Js = Banyak siswa yang mengikuti tes

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	
0,00 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

Sumber : Buku Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Suharsimi Arikunto)

³⁴ Sudjana, *Metoda Statistika* (Bandung : Tarsito, 2005), h. 135.

³⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta : Bumi Aksara, 2012), h. 223.

3.7.4 Analisis Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Soal yang baik adalah soal yang dapat dijawab dengan benar oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi saja. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D. Seluruh peserta didik yang ikut tes dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.³⁶ Untuk menganalisis daya pembeda dari butir soal pilihan ganda dapat menggunakan rumus sebagai berikut :³⁷

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

Dimana :

D = Indeks Diskriminasi (Daya Pembeda)

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

³⁶ *Ibid.*, h. 226.

³⁷ *Ibid.*, h. 228.

Tabel 3.4. Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

Nilai Perhitungan	Daya Pembeda
0,70 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)
0,40 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,20 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)

Sumber : Buku Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Suharsimi Arikunto)

3.8 Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan :

- a. Pengurusan surat izin penelitian dari Universitas Negeri Jakarta.
- b. Membuat instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi soal yang telah dibuat dengan bimbingan dosen pembimbing dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Kemudian mempersiapkan alat percobaan dan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dapat menunjang pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen.
- c. Menguji coba instrumen, menganalisis hasil uji coba instrumen dan memperbaiki instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan:

- a. Mengelompokan subjek penelitian menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) sebanyak empat kali pertemuan.

- c. Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) sebanyak empat kali pertemuan.
- d. Memberikan tes akhir (*posttest*) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah pembelajaran berakhir untuk mengetahui hasil belajar peserta didik.
- e. Membandingkan hasil *posttest* antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol untuk menentukan perbedaan antar kedua kelompok. Jika terdapat perbedaan karena pengaruh perlakuan yang diberikan.

3. Tahap Akhir :

- a. Analisis data
- b. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari pengolahan data.

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas terdiri dari 2 variabel (X_1 dan X_2) dan variabel terikat (Y). Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.

Berikut adalah variabel penelitian dari pengaruh model pembelajaran pada hasil belajar teknik elektronika dasar :

1. Variabel bebas (X) : Model pembelajaran yang dikategorikan
 - a. Model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) (X_1)
 - b. Model pembelajaran langsung (X_2)
2. Variabel terikat (Y) : Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar

3.9.2 Uji Persyaratan

3.9.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan rumus *Liliefors* dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Sampel berdistribusi normal jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ pada table *liliefors*.³⁸

$$L = [F(Z_i) - S(Z_i)]$$

Keterangan :

L = Observasi harga mutlak terbesar

F(Z_i) = Peluang angka baku

S(Z_i) = Proporsi angka baku

³⁸ *Ibid.*, h. 466.

Hipotesis :

- a. H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal
- b. H_1 : data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) :

- a. Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima (data berasal dari populasi berdistribusi normal)
- b. Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak (data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal)

3.9.2.2 Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi dan varian yang homogen. Rumus uji homogenitas yang digunakan adalah uji kesamaan dua varian, yaitu :³⁹

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2}$$

Keterangan :

F = nilai homogenitas

S_1^2 = varians yang lebih kecil

S_2^2 = varians yang lebih besar

Hipotesis :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

³⁹ *Ibid.*, h. 269.

Keterangan :

H_0 : data berasal dari populasi dan varian yang homogen

H_1 : data berasal dari populasi dan varian yang tidak homogen

Kriteria Pengujian :

- a. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka, H_0 diterima
- b. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka, H_0 ditolak

Derajat kebebasan (dk) untuk rumus F adalah $(n_1 - 1)$, $(n_2 - 1)$ dan taraf signifikansi 5 % ($\alpha = 0,05$). Jika diketahui $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data berasal dari populasi dan varian yang homogen.

3.9.2.3 Uji Hipotesis

Setelah hasil instrumen diperoleh dan data hasil penelitian terkumpul, maka untuk menganalisa data mengenai pemahaman materi pelajaran teknik elektronika dasar digunakan pengujian *hipotesis statistic parametric*. Bila kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji-t (dengan ujung dua rata-rata) untuk menguji hipotesis :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = rata-rata siswa kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata siswa kelompok kontrol

S_1^2 = simpang baku siswa kelompok eksperimen

S_2^2 = simpang baku siswa kelompok kontrol

n_1 = jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelompok kontrol

Pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan ($dk = (1 - \frac{1}{2} \alpha)$), ($n_1 + n_2 - 2$) jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka, H_0 ditolak.

3.10 Hipotesis Statistik

Adapun hipotesis statistik penelitian adalah :

$$H_0 : \mu_a - \mu_b = 0$$

$$H_1 : \mu_a - \mu_b \neq 0$$

Keterangan :

H_0 = Hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) tidak lebih baik atau sama dengan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran langsung dalam pembelajaran Teknik Elektronika Dasar.

H_1 = Hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) lebih baik dari hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran langsung dalam mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar.

μ_a = Nilai rata-rata peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dalam pembelajaran Teknik Elektronika Dasar.

μ_b = Nilai rata-rata peserta didik yang menggunakan model pembelajaran langsung dalam pembelajaran Teknik Elektronika Dasar.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Deskripsi Data

Objek dalam penelitian ini adalah perbedaan hasil belajar teknik elektronika dasar sebagai hasil perlakuan antara penerapan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dengan model pembelajaran langsung. Selanjutnya data hasil penelitian dikelompokkan menjadi dua, yaitu : hasil belajar teknik elektronika dasar dengan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dan hasil belajar teknik elektronika dasar dengan model pembelajaran langsung. Perhitungan ukuran sentral (rata-rata, median, modus) dan ukuran penyebaran data (standar deviasi) memberikan hasil seperti diikhtisarkan pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1. Rekapitulasi Data Hasil Penelitian

Model Statistik	Pembelajaran Langsung	NHT
Nilai Tertinggi (X_{maks})	77	90
Nilai Terendah (X_{min})	47	47
Mean (\bar{X})	64,1	72,7
Median (M_e)	65,21	73,76
Modus (M_o)	67,5	73,98
Standar deviasi (S)	9,751	10,192
Varians (S^2)	95,09	103,893
Rentangan (r)	30	43

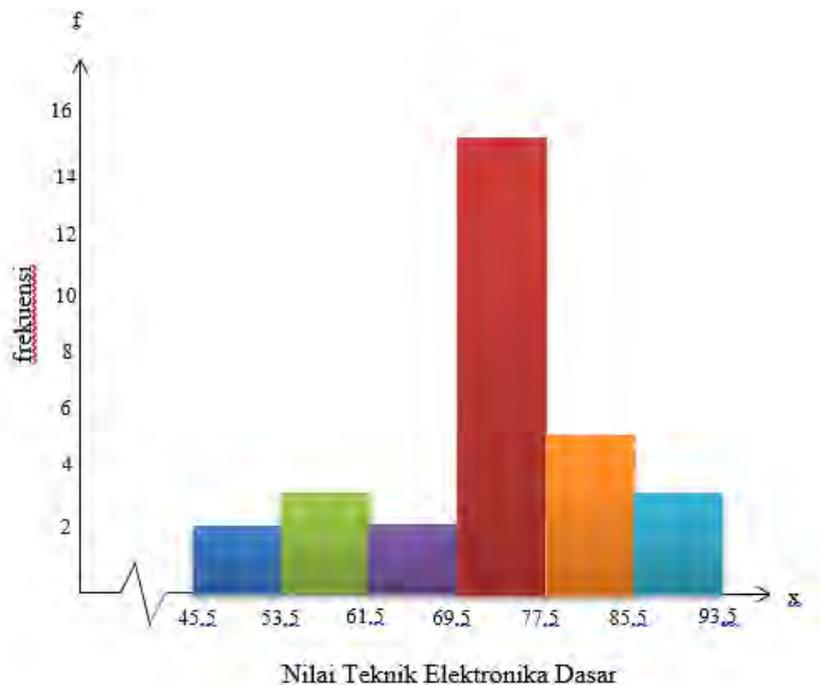
4.1.1.1 Deskripsi Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)

Data tentang hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe NHT mempunyai rentangan skor 47 – 90; n = 30; skor minimum = 47; skor maksimum = 90; r = 43; banyak kelas = 6; interval = 8; rata-rata = 72,7; simpangan baku = 10,192; modus = 73,98; median = 73,76. Distribusi frekuensi data dapat diikhtisarkan pada Tabel 4.2. Data perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 19 halaman 260.

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)

Tabel 4.2. menunjukkan bahwa sebanyak 76,6 % peserta didik atau 23 peserta didik yang mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) dan sebanyak 23,4 % atau 7 peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Untuk lebih jelas data pada tabel 4.2 dapat dilihat dengan diagram batang seperti gambar 4.1 berikut.

NO	Kelas	Nilai Tengah	Frekuensi (f_i)	f_r (%)
1	46 – 53	49.5	2	6,7%
2	54 – 61	57.5	3	10%
3	62– 69	65.5	2	6,7%
4	70 – 77	73.5	15	50%
5	78 – 85	81.5	5	16,6%
6	86 – 93	89.5	3	10%
Jumlah		417	30	100%



Gambar 4.1. Histogram Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)

Dari data hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik kelompok eksperimen, dapat dianalisa bahwa kelas ke-1 dengan interval 46 sampai 53 dan nilai tengah sebesar 49,5 terdapat 2 peserta didik. Kelas ke-2 dengan interval 54 sampai 61 dan nilai tengah sebesar 57,5 terdapat 3 peserta didik. Kelas ke-3 dengan interval 62 sampai 69 dan nilai tengah sebesar 65,5 terdapat 2 peserta didik. Kelas ke-4 dengan interval 70 sampai 77 dan nilai tengah sebesar 73,5 terdapat 15 peserta didik. Kelas ke-4 juga merupakan kelas modus dan kelas yang terdapat nilai median di dalamnya. Kelas ke-5 dengan interval 78 sampai 85 dan nilai tengah sebesar 81,5 terdapat 5 peserta didik. Kelas ke-6 dengan interval 86 sampai 93 dan nilai tengah sebesar 89,5 terdapat 3 peserta didik.

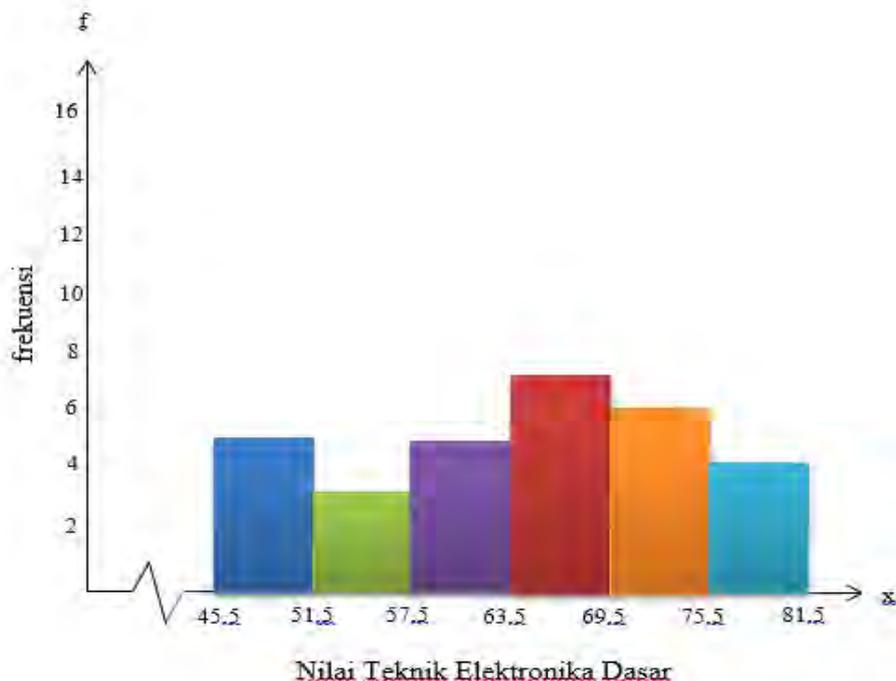
4.1.1.2 Deskripsi Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Langsung

Data tentang hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung mempunyai rentangan skor 47 – 77; $n = 30$; skor minimum = 47; skor maksimum = 77; $r = 30$; banyak kelas = 6; interval = 6; rata-rata = 64,1; simpangan baku = 9,751; modus = 67,5; median = 65,21. Distribusi frekuensi data dapat diikhtisarkan pada Tabel 4.3. Data perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 20 halaman 265.

Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Langsung

NO	Kelas	Nilai Tengah	Frekuensi (f_i)	f_r (%)
1	46 – 51	48.5	5	16,67%
2	52 – 57	54.5	3	10%
3	58 – 63	60.5	5	16,67%
4	64 – 69	66.5	7	23,33%
5	70 – 75	72.5	6	20%
6	76 – 81	78.5	4	13,33%
Jumlah		381	30	100%

Tabel 4.3. menunjukkan bahwa sebanyak 33,33 % peserta didik yang mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) dan sebanyak 66,67 % peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) . Untuk lebih jelas data pada tabel 4.3 dapat dilihat dengan diagram batang seperti gambar 4.3. berikut.



Gambar 4.2 Histogram Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Langsung

Dari data hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik kelompok kontrol, dapat dianalisa bahwa kelas ke-1 dengan interval 46 sampai 51 dan nilai tengah sebesar 48,5 terdapat 5 peserta didik. Kelas ke-2 dengan interval 52 sampai 57 dan nilai tengah sebesar 54,5 terdapat 3 peserta didik. Kelas ke-3 dengan interval 58 sampai 63 dan nilai tengah sebesar 60,5 terdapat 5 peserta didik. Kelas ke-4 dengan interval 64 sampai 69 dan nilai tengah sebesar 66,5 terdapat 7 peserta didik. Kelas ke-4 juga merupakan kelas modus dan kelas yang terdapat nilai median di dalamnya. Kelas ke-5 dengan interval 70 sampai 75 dan nilai tengah sebesar 72,5 terdapat 6 peserta didik. Kelas ke-6 dengan interval 76 sampai 81 dan nilai tengah sebesar 78,5 terdapat 4 peserta didik.

4.1.2 Hasil Uji Persyaratan Analisis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t, sebelum melakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan pengujian persyaratan analisis, untuk mengetahui apakah data dapat dilakukan dengan uji t. Uji persyaratan instrumen berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Untuk lebih lanjut dapat dijelaskan dalam uraian berikut.

4.1.2.1 Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji Lilliefors. Adapun kriteria penerimaan bahwa suatu data berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima (data berasal dari populasi berdistribusi normal)
- b. Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak (data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal)

Tabel 4.4. Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Model Pembelajaran Langsung dan Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)

Model	NHT dan Pembelajaran Langsung
Statistik	
Jumlah Siswa (N)	60
Mean (\bar{X})	68,567
Varians (S)	10,669
L_{hitung}	0,081
L_{tabel}	0,114
Kesimpulan	Data berasal dari populasi berdistribusi normal

Pada taraf signifikansi 5 % ($\alpha = 0,05$) dengan jumlah sampel 60, kelompok eksperimen terdiri dari 30 sampel dan kelompok kontrol terdiri dari 30 sampel, maka didapat L_{tabel} sebesar 0,114. Setelah dilakukan perhitungan uji *Liliefors* dengan data gabungan, maka diperoleh L_{hitung} sebesar 0,081. Karena nilai L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi berdistribusi normal. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 21 halaman 270.

4.1.2.2 Uji Homogenitas

Setelah kedua sampel kelompok dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan pengujian homogenitas. Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian terdapat perbedaan varian, antara varian 1

dengan varian 2. Dalam penelitian ini uji homogenitas dilakukan berdasarkan uji kesamaan varians kedua kelas, menggunakan uji *Fisher* pada taraf signifikansi (α) = 0,05 dengan kriteria pengujian yaitu, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berasal dari populasi dan varians yang homogen.

Tabel 4.5. Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Model Pembelajaran Langsung dan *Numbered Head Together* (NHT)

Statistik	<i>Posttest</i>	
	Eksperimen (NHT)	Kontrol (Langsung)
Frekuensi (f)	30	30
Σfx	2181	161675,5
Σfx^2	1923	126117
Varians (S^2)	95,09	103,893
F_{hitung}	0,915	
F_{tabel}	1,86	
Kesimpulan	Data berasal dari populasi dan varians yang homogen	

Dari tabel 4.5. didapat $F_{hitung} = 0,915$ dan $F_{tabel} = 1,86$. Dari hasil data tersebut didapatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi dan varians yang homogen. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 22 halaman 274.

4.1.3 Pengujian Hipotesis

Setelah dilakukan uji persyaratan analisis data, diketahui bahwa data belajar kedua kelompok pada penelitian ini berdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian data hasil belajar kedua kelompok dilanjutkan pada analisis data berikutnya, yakni uji hipotesis menggunakan uji “t” dengan kriteria pengujian :

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Tabel 4.6. Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar

Model	Pembelajaran Langsung	NHT
Statistik		
Jumlah Data (N)	30	30
Mean (\bar{X})	64,1	72,7
Varians (S^2)	95,09	103,893
t_{hitung}	3,34	
t_{tabel}	2,002	
Kesimpulan	H ₀ ditolak	

Dari tabel 4.6 ditunjukkan nilai simpang baku kelompok eksperimen 103,893 dan simpang baku kelompok kontrol 95,09. Dari nilai rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen 72,7, nilai rata-rata hasil belajar kelompok kontrol 64,1 dan

jumlah masing-masing kelompok adalah 30. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 23 halaman 276.

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji t, pembuktian hipotesis dalam penelitian ini dapat dijelaskan dalam uraian berikut.

Uji hipotesis secara keseluruhan terdapat perbedaan hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih tinggi daripada hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung. Hasil perhitungan uji t mengukuhkan indikasi tersebut karena dari perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 3,34$ yang ternyata lebih besar daripada nilai $t_{tabel} = 2,002$ untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ atau ($t_{hitung} > t_{tabel}$). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan model pembelajaran langsung pada mata pelajaran teknik elektronika dasar.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisis Hasil Penelitian

Dari hasil analisis penelitian, diperoleh nilai tertinggi untuk kelompok eksperimen sebesar 90, nilai terendah sebesar 47 dan nilai rata-rata sebesar 72,7, sedangkan untuk kelompok kontrol diperoleh nilai tertinggi sebesar 77, nilai terendah sebesar 47 dan nilai rata-rata 64,1. Selanjutnya, data tersebut dilakukan uji persyaratan analisis dengan menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas didapat data berasal dari populasi berdistribusi normal dan varians yang homogen. Setelah data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji hipotesis, dihitung dengan menggunakan rumus uji t.

Hasil uji hipotesis menolak hipotesis nol yang menyatakan tidak ada perbedaan hasil belajar teknik elektronika dasar antara kelompok peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe NHT dan kelompok peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung. Oleh sebab itu, secara keseluruhan terdapat perbedaan hasil belajar teknik elektronika dasar antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung, yaitu hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih tinggi daripada hasil belajar teknik elektronika dasar peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung.

4.2.2 Keterbatasan Penelitian

Untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal, telah dilakukan langkah langkah atau prosedur penelitian sesuai dengan metodologi penelitian yang digunakan termasuk uji persyaratan analisis statistik. Namun, demikian banyaknya faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik menyebabkan penelitian ini memiliki keterbatasan-keterbatasan sebagai berikut :

1. Perlakuan yang dilakukan pada proses pembelajaran teknik elektronika dasar hanya untuk kompetensi dasar : menjelaskan dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, schottky, dan tunnel pada rangkaian elektronika dan menjelaskan konsep dasar *Bipolar Junction Transistor* (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.
2. Jumlah pertemuan selama proses pembelajaran hanya 4 (empat) kali pertemuan.

3. Peneliti hanya melakukan penelitian pada program studi Teknik Audio Video di kelas X.
4. Peneliti hanya menggunakan satu model pembelajaran, yaitu model pembelajaran kooperatif tipe NHT.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab IV, selanjutnya disusun kesimpulan penelitian sebagai berikut: Terdapat perbedaan hasil belajar (kognitif dan afektif) antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran langsung pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di kelas X TAV SMK Negeri 5 Jakarta.

5.2 Implikasi

Berdasarkan kesimpulan penelitian yang telah dipaparkan maka implikasi terhadap hasil belajar teknik elektronika dasar adalah sebagai berikut:

1. Guru harus mempertimbangkan pemilihan model pembelajaran sebagai bagian dari pelaksanaan pembelajaran yang disusun untuk tujuan pembelajaran.
2. Model pembelajaran kooperatif tipe NHT perlu banyak digunakan dan dikembangkan dalam pembelajaran teknik elektronika dasar. *Numbered Head Together* (NHT) atau penomoran berpikir bersama merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk memengaruhi pola interaksi siswa dan sebagai alternatif terhadap struktur kelas tradisional. *Numbered Head Together* (NHT) pertama kali dikembangkan oleh Spenser Kagen (1993) untuk melibatkan lebih banyak peserta didik dalam menelaah materi

yang tercakup dalam suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran tersebut. *Number Head Together* (NHT) dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling *sharing* ide-ide, mempertimbangkan jawaban yang paling tepat dan meningkatkan kerja sama agar dapat memenuhi kebutuhan peserta didik sesuai dengan karakteristik dan tujuan dari mata pelajaran teknik elektronika dasar.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil temuan, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan yang ada pada penelitian ini, beberapa saran dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Agar para guru yang mengajar mata pelajaran teknik elektronika dasar untuk mau mencoba beberapa model pembelajaran.
2. Pemilihan model pembelajaran seharusnya menyiapkan syarat-syarat pelengkap pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran yang dipilih.
3. Kepala Sekolah SMK bidang teknologi dan industri diharapkan menyediakan fasilitas untuk guru agar bisa mengembangkan model pembelajaran yang berkembang di dunia pendidikan.
4. Untuk peneliti selanjutnya agar menggunakan instrumen pelaksanaan kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. (2008). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara,
- Azwar, Saifuddin. (2003). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Darwanto. (2005). *Televisi sebagai Media Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar Offset
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Dimiyati & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT.Rineka Cipta
- Huda, Miftahul. (2013). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga
- Mulyasa. (2008). *Menjadi Guru Professional Menciptakan Pembelajaran Kreatif Dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosda Karya
- Isjoni. (2012). *Cooperative Learning*. Bandung: Alfabeta
- Istiany, A.; Yusro M.; Nasution, N.; Amalia, R dan Muskin. 2009. *Buku Pedoman Penulisan Skripsi/Komprehensif/Karya Inovatif*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- Ngalimun. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo
- Riadi, Edi. (2015). *Metode Statistika Parametrik & Non Parametrik*. Tangerang: PT. Pustaka Mandiri
- Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
- Rusman. (2014). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers
- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Sanjaya, Wina. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

- Sanjaya, Wina. (2013). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sudjana, Nana. (1990). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sudjana, Nana. (1996). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Suryabrata, Sumadi. (1984). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : Rajawali
- Syamsuddin & Vismaia S Damaianti. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan Bahasa*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana Prenamedia Group
- Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan

KURIKULUM 2013
SMK NEGERI 5 JAKARTA
TEKNOLOGI & REKAYASA
Teknik Elektronika



SILABUS
TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR
KELAS X

Alamat: Jl. Pisangan Baru Timur 7, Jakarta Timur ; <http://smkn5jkt.com>

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK

Mata Pelajaran : TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR

Kelas : X

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	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Mema	3.1.1. Memahami model atom semikonduktor	• Model atom semikonduktor		A. Aspek penilaian	6 JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>Memahami model atom bahan semikonduktor.</p>	<p>3.1.2. Mendeskripsikan model atom semikonduktor.</p> <p>3.1.3. Mengkatagorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material.</p> <p>3.1.4. Mengklasifikasikan bahan pengotor (doped) semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material</p> <p>3.1.5. Membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N.</p> <p>3.1.6. Memahami proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN.</p> <p>3.1.7. Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deskripsi model atom semikonduktor. • Macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material. • Klasifikasi bahan pengotor (doped) semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material • Perbedaan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N. • Proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN. • Arah arus elektron dan arah arus lubang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inkuiri dengan pendekatan siklus belajar 5E • Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) • Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) • Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) • Model Pembelajaran 	<p>siswa meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kognitif (pengetahuan) • Psikomorik (keterampilan) • Afektif (Sikap) <p>B. Jenis Penilaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tulis • Lisan (Wawancara) • Praktek 		<ul style="list-style-type: none"> • Electronic devices : conventional current version, Thomas L. Floyd, 2012 • Introduction to Electronics, Fifth Edition Earl D. Gates, 2007 • Electronic Circuits Fundamentals and Applications, Third Edition, Mike Tooley, 2006 • Electronics Circuits and Systems, Owen Bishop,
4.1.Menginter prestasikan model atom bahan	4.1.1. Menerapkan model atom pada macam-macam material semikonduktor.				4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
semikonduktor.	<p>4.1.2. Menerapkan macam-macam bahan semikonduktor sebagai bahan dasar komponen elektronik.</p> <p>4.1.3. Menggambarkan model atom Bohr bahan semikonduktor menurut data tabel periodik material.</p> <p>4.1.4. Membuat ilustrasi model atom Bohr untuk menjelaskan prinsip pengotoran semikonduktor menurut data tabel periodik material.</p> <p>4.1.5. Memodelkan arah arus elektron dan arah arus lubang (hole) semikonduktor tipe P dan N.</p> <p>4.1.6. Memodelkan proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN.</p> <p>4.1.7. Mendemonstrasikan arah arus elektron dan arah arus lubang semikonduktor persambungan PN</p>		n Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL)			<p>Fourth Edition, 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers second edition, Second Edition, Zrinski, 2008

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.2.Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah	3.2.1. Memahami susunan fisis dan penyearah. 3.2.2. Memahami prinsip kerja penyearah. 3.2.3. Menginterpretasikan kurva arus-tegangan penyearah. 3.2.4. Mendefinisikan parameter penyearah. 3.2.5. Memodelkan komponen penyearah 3.2.6. Menginterpretasikan lembar data (<i>datasheet</i>) penyearah. 3.2.7. Merencana rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa. 3.2.8. Merencana rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa. 3.2.9. Merencana catu daya sederhana satu fasa (<i>unregulated power supply</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Susunan fisis dan penyearah. • Prinsip kerja penyearah. • Interpretasi kurva arus-tegangan penyearah. • Definisi parameter penyearah. • Memodelkan komponen penyearah • Interpretasi lembar data (<i>datasheet</i>) penyearah. • Merencana rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa. • Perencanaan rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa. 			3JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	3.2.10. Merencana macam-macam rangkaian <i>limiter</i> dan <i>clamper</i> . 3.2.11. Merencana macam-macam rangkaian pelipat tegangan	<ul style="list-style-type: none"> Perencanaan catu daya sederhana satu fasa (<i>unregulated power supply</i>). Perencanaan macam-macam rangkaian <i>limiter</i> dan <i>clamper</i>. Perencanaan macam-macam rangkaian pelipat tegangan 				
4.2. Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah	4.2.1. Menggambarkan susunan fisis dan simbol dioda penyearah menurut standar DIN dan ANSI. 4.2.2. Membuat model dioda untuk menjelaskan prinsip kerja dioda penyearah. 4.2.3. Melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah. 4.2.4. Membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus				3JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>tegangan dan menginterpretasikan parameter dioda penyearah</p> <p>4.2.5. Menggunakan <i>datasheet</i> untuk memodelkan dioda sebagai piranti non ideal.</p> <p>4.2.6. Menggunakan <i>datasheet</i> dioda sebagai dasar perencanaan rangkaian</p> <p>4.2.7. Melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh.</p> <p>4.2.8. Melakukan eksperimen rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa</p> <p>4.2.9. Membuat projek catu daya sederhana satu fasa, kemudian menerapkan pengujian dan pencarian kesalahan (<i>unregulated power supply</i>) menggunakan perangkat lunak.</p>					

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	4.2.10. Melakukan eksperimen dioda sebagai rangkaian <i>limiter</i> dan <i>clamper</i> . 4.2.11. Melakukan eksperimen dioda sebagai rangkaian pelipat tegangan.					
3.3. Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan	3.3.1. Memahami susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja zener dioda. 3.3.2. Mendeskripsikan kurva arus-tegangan zener dioda. 3.3.3. Memahami pentingnya tahanan dalam dinamis zener dioda untuk berbagai macam arus zener. 3.3.4. Memahami hubungan tahanan dalam dioda zener dengan tegangan keluaran beban. 3.3.5. Mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener.	<ul style="list-style-type: none"> • Susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja zener dioda. • Deskripsi kurva arus-tegangan zener dioda. • Pentingnya tahanan dalam dinamis zener dioda untuk berbagai macam arus zener. • Hubungan tahanan dalam dioda zener dengan tegangan keluaran beban. • Desain rangkaian penstabil tegangan paralel 			3JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	3.3.6. Merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.	menggunakan dioda zener. • Perencanaan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.				
4.3. Menguji dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan	4.3.1. Menggambarkan susunan fisis dan memodelkan dioda zener 4.3.2. Menggambarkan sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus tegangan dan menginterpretasikan parameter dioda zener untuk kebutuhan arus, tegangan dan daya berbeda. 4.3.3. Menerapkan datasheet dioda zener untuk menentukan tahanan dalam dan dimensi tingkat kestabilan rangkaian. 4.3.4. Menggunakan <i>datasheet</i> dioda zener untuk keperluan eksperimen.				4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	4.3.5. Melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran. 4.3.6. Memilih dioda zener untuk keperluan rangkaian tegangan referensi.					
3.4. Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, PIN, dan tunnel pada rangkaian elektronika	3.4.1. Menuliskan kembali simbol dioda LED. 3.4.2. Menuliskan bahan dasar pembuatan LED. 3.4.3. Menuliskan karakteristik dioda LED. 3.4.4. Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika. 3.4.5. Menuliskan kembali simbol dioda varaktor. 3.4.6. Menuliskan karakteristik dioda varaktor. 3.4.7. Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika. 3.4.8. Menuliskan kembali simbol dioda schottky.	<ul style="list-style-type: none"> Susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, dan tunnel. 			4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	3.4.9. Menuliskan karakteristik dioda schottky. 3.4.10. Menjelaskan aplikasi dioda schottky. 3.4.11. Menuliskan kembali simbol dioda tunnel. 3.4.12. Menuliskan karakteristik dioda tunnel. 3.4.13. Menjelaskan aplikasi dioda tunnel.	<ul style="list-style-type: none"> Susunan fisis, simbol dan 				
4.4. Menguji dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, PIN, dan dioda tunnel pada rangkaian elektronika	4.4.1. Menerapkan dioda khusus (LED, varaktor, Schottky, PIN, dan tunnel) pada rangkaian elektronika. 4.4.2. Melakukan eksperimen dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, PIN, dan tunnel interpretasi data hasil pengukuran.				3JP	
3.5. Menjelaskan konsep	3.5.1. Menuliskan kembali simbol transistor PNP.				4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar	3.5.2. Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP. 3.5.3. Menuliskan kembali simbol transistor NPN. 3.5.4. Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN. 3.5.5. Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor. 3.5.6. Menuliskan arus-arus pada transistor. 3.5.7. Menjelaskan tegangan bias transistor. 3.5.8. Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor. 3.5.9. Menjelaskan karakteristik transistor. 3.5.10. Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat. 3.5.11. Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar.	prinsip kerja transistor <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik transistor. • Bipolar transistor sebagai penguat. • Bipolar transistor sebagai piranti saklar. 				
4.5. Menguji Bipolar Junction Transistor (BJT)	4.5.1. Menggambarkan susunan fisis, simbol dan prinsip kerja berdasarkan arah arus transistor				8JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
sebagai penguat dan piranti saklar	<p>4.5.2. Melakukan eksperimen dan interpretasi data pengukuran untuk mendimensikan parameter transistor.</p> <p>4.5.3. Melakukan eksperimen bipolar transistor sebagai penguat tunggal satu tingkat sinyal kecil menggunakan perangkat lunak.</p> <p>4.5.4. Melakukan eksperimen bipolar transistor sebagai piranti saklar menggunakan perangkat lunak.</p> <p>4.5.5. Menggambarkan susunan fisis, simbol untuk menjelaskan prinsip kerja phototransistor berdasarkan arah arus.</p> <p>4.5.6. Membuat daftar kategori (pengelompokan) transistor berdasarkan kemasan atau tipe transistor</p> <p>4.5.7. Mencobadan menerapkan metode</p>					

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	pencarian kesalahan pada rangkaian transistor sebagai penguat dan piranti saklar					
3.6.Menentukan titik kerja (bias) DC transistor	3.6.1. Memahami penempatan titik kerja (<i>bias</i>) DC transistor 3.6.2. Menerapkan teknik bias tegangan tetap (<i>fix biased</i>) rangkaian transistor 3.6.3. Menerapkan teknik bias pembagi tegangan rangkaian transistor 3.6.4. Menerapkan teknik bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor 3.6.5. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan akibat pergeseran titik kerja DC transistor.	<ul style="list-style-type: none"> • Penempatan titik kerja (<i>bias</i>) DC transistor • Penerapan teknik bias tegangan tetap (<i>fix biased</i>) rangkaian transistor • Menerapkan teknik bias pembagi tegangan rangkaian transistor • Menerapkan teknik bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor • Prinsip dasar metode pencarian kesalahan akibat pergeseran titik kerja DC transistor. 			3JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.6. Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor	4.6.1. Mendimensikan titik kerja (<i>bias</i>) DC transistor dan interpretasi data hasil eksperimen menggunakan perangkat lunak				6JP	
	4.6.2. Melakukan eksperimen bias tegangan tetap (<i>fix biased</i>) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran					
	4.6.3. Melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran					
	4.6.4. Melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran					
	4.6.5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan akibat pergeseran titik kerja DC transistor.					
3.7.Menerapkan	3.7.1. Memahami konsep dasar transistor	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar transistor sebagai 			4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
transistor sebagai penguat sinyal kecil	sebagai penguat komponen sinyal AC 3.7.2. Menginterpretasikan model rangkaian pengganti transistor sebagai penguat komponen sinyal AC 3.7.3. Menerapkan rangkaian penguat transistor emitor bersama (<i>common-emitter transistor</i>) 3.7.4. Menerapkan rangkaian penguat transistor kolektor bersama (<i>common-collector transistor</i>) 3.7.5. Menerapkan rangkaian penguat transistor basis bersama (<i>common-base transistor</i>) 3.7.6. Menerapkan penguat bertingkat transistor sinyal kecil 3.7.7. Menerapkan penguat diferensial transistor sinyal kecil 3.7.8. Menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai	penguat komponen sinyal AC <ul style="list-style-type: none"> • Interpretasi model rangkaian pengganti transistor sebagai penguat komponen sinyal AC • Menerapkan rangkaian penguat transistor emitor bersama (<i>common-emitter transistor</i>) • Menerapkan rangkaian penguat transistor kolektor bersama (<i>common-collector transistor</i>) • Menerapkan rangkaian penguat transistor basis bersama (<i>common-base transistor</i>) 				

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	penguat akibat pergeseran titik kerja DC transistor.	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan penguat bertingkat transistor sinyal kecil • Menerapkan penguat diferensial transistor sinyal kecil • Menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat akibat pergeseran titik kerja DC transistor. 				
4.7. Menguji transistor sebagai penguat sinyal kecil	<p>4.7.1. Membuat model transistor sebagai penguat komponen sinyal AC untuk operasi frekuensi rendah</p> <p>4.7.2. Mendimensikan parameter penguat menggunakan model rangkaian pengganti transistor sebagai penguat komponen sinyal AC</p>				8JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>4.7.3. Melakukan eksperimen rangkaian penguat transistor emitor bersama (<i>common-emitter transistor</i>) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.7.4. Melakukan eksperimen rangkaian penguat transistor kolektor bersama (<i>common-collector transistor</i>) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.7.5. Melakukan eksperimen rangkaian penguat transistor basis bersama (<i>common-base transistor</i>) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta</p>					

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>4.7.6. interpretasi data hasil pengukuran Melakukan eksperimen penguat bertingkat transistor sinyal kecil menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.7.7. Melakukan eksperimen penguat diferensial transistor sinyal kecil menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.7.8. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat akibat pergeseran titik kerja DC transistor.</p>					
3.8.Mendimensikan tanggapan	3.8.1. Memahami prinsip dasar tanggapan frekuensi dan	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip dasar tanggapan frekuensi dan frekuensi batas 			8JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
frekuensi dan frekuensi batas penguat transistor	frekuensi batas penguat transistor. 3.8.2. Mengkonversi satuan faktor penguatan (arus, tegangan, daya) kedalam satuan desibel. 3.8.3. Mendimensikan tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah. 3.8.4. Mendimensikan tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi tinggi. 3.8.5. Mendimensikan tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi (total).	penguat transistor. <ul style="list-style-type: none"> • Konversi satuan faktor penguatan (arus, tegangan, daya) kedalam satuan desibel. • Mendimensikan tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah. • Mendimensikan tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi tinggi. • Mendimensikan tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi (total). 				
4.8. Mengukur tanggapan frekuensi dan	4.8.1. Menggambarkan tanggapan frekuensi dan frekuensi batas penguat transistor menggunakan kertas semilog				8JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
frekuensi batas penguat transistor	<p>4.8.2. Mencontohkan satuan faktor penguatan (arus, tegangan, daya) dalam satuan desibel</p> <p>4.8.3. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.8.4. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi tinggi menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.8.5. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi (total) menggunakan perangkat lunak dan</p>					

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran 4.8.6. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi penguat bertingkat transistor menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran					
3.9.Menerapkan bi-polar transistor sebagai penguat daya.	3.9.1. Memahami konsep dasar dan klasifikasi penguat daya transistor 3.9.2. Menerapkan rangkaian penguat daya transistor kelas A 3.9.3. Menerapkan rangkaian penguat daya <i>push-pull</i> transistor kelas B dan kelas AB 3.9.4. Menerapkan rangkaian penguat daya transistor kelas C 3.9.5. Menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar dan klasifikasi penguat daya transistor • Menerapkan rangkaian penguat daya transistor kelas A • Menerapkan rangkaian penguat daya <i>push-pull</i> transistor kelas B dan kelas AB • Menerapkan rangkaian 			8JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	penguat daya akibat pergeseran titik kerja DC transistor.	<p>penguat daya transistor kelas C</p> <ul style="list-style-type: none"> Menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat daya akibat pergeseran titik kerja DC transistor. 				
4.9. Menguji penguat daya transistor.	<p>4.9.1. Memilih dan mengklasifikasikan transistor untuk keperluan penguat daya transistor</p> <p>4.9.2. Membangun dan melakukan eksperimen rangkaian penguat daya transistor kelas A menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.9.3. Membangun dan melakukan eksperimen rangkaian penguat daya <i>push-pull</i> transistor kelas B dan kelas AB menggunakan</p>				8JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.9.4. Membangun dan melakukan eksperimen rangkaian penguat daya transistor kelas C menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.9.5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat daya akibat pergeseran titik kerja DC transistor.</p>					
3.10.Menerapkan sistem konversi bilangan pada rangkaian logika	<p>3.10.1. Memahami sistem bilangan desimal, biner, oktal, dan heksadesimal.</p> <p>3.10.2. Memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan biner.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem bilangan desimal, biner, oktal, dan heksadesimal. • Konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan biner. 			4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	3.10.3. Memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan oktal. 3.10.4. Memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan heksadesimal. 3.10.5. Memahami konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan desimal. 3.10.6. Memahami konversi sistem bilangan oktal ke sistem bilangan desimal. 3.10.7. Memahami konversi sistem bilangan heksadesimal ke sistem bilangan desimal. 3.10.8. Memahami sistem bilangan pengkode biner (<i>binary encoding</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan oktal. • Konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan heksadesimal. • Konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan desimal. • Konversi sistem bilangan oktal ke sistem bilangan desimal. • Konversi sistem bilangan heksadesimal ke sistem bilangan desimal. • Sistem bilangan pengkode biner (<i>binary encoding</i>) 				
4.10.Mencontohkan sistem konversi bilangan pada	4.10.1. Mencontohkan sistem bilangan dan kode biner pada rangkaian elektronika digital. 4.10.2. Mencontohkan konversi sistem				4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
rangkaian logika	bilangan desimal ke sistem bilangan biner. 4.10.3. Mencontohkan konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan oktal. 4.10.4. Menggunakan konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan heksadesimal. 4.10.5. Menggunakan konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan desimal. 4.10.6. Menerapkan konversi sistem bilangan oktal ke sistem bilangan desimal. 4.10.7. Menerapkan konversi sistem bilangan heksadesimal ke sistem bilangan desimal. 4.10.8. Menerapkan sistem bilangan pengkode biner (binary encoding)					
3.11.Menerapkan aljabar Boolean pada	3.11.1. Menjelaskan konsep dasar aljabar Boolean pada gerbang logika digital.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar aljabar Boolean pada gerbang logika digital. 			4JP	<ul style="list-style-type: none"> Digital Electronics Theory and

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
gerbang logika digital.	3.11.2. Mentabulasikan dua elemen biner pada 92system penjumlahan aljabar Boolean. 3.11.3. Mentabulasikan dua elemen biner pada 92system perkalian aljabar Boolean. 3.11.4. Mentabulasikan dua elemen biner pada 92system inversi aljabar Boolean. 3.11.5. Menyederhanakan rangkaian gerbang logika digital dengan aljabar Boolean.	<ul style="list-style-type: none"> • Tabulasi dua elemen biner pada 92system penjumlahan aljabar Boolean. • Tabulasi dua elemen biner pada 92system perkalian aljabar Boolean. • Tabulasi dua elemen biner pada 92system inversi aljabar Boolean. • Penyederhanaan rangkaian gerbang logika digital dengan aljabar Boolean. 				Experiments, Virendra Kumar, 2006 <ul style="list-style-type: none"> • Principles of Modern Digital Design, Parag, K. Lala, 2007 • Analog and Digital Circuits for Electronic Control System Applications, Jerry Luecke, 2005 • Digital integrated circuits : analysis and design/J.
4.11.Memadukan aljabar Boolean pada gerbang logika digital.	4.11.1. Menggambarkan beberapa simbol gerbang logika kedalam skema rangkaian digital. 4.11.2. Menerapkan aljabar Boolean dan gerbang logika digital. 4.11.3. Membuat ilustrasi diagram Venn sebagai				4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>bantuan dalam mengekspresikan variabel dari aljabar boolean secara visual.</p> <p>4.11.4. Menerapkan aljabar kedalam fungsi tabel biner.</p>					<p>E. Ayers, 2005</p> <ul style="list-style-type: none"> Digital Principles Digital Principles and Logic Design, A. SAHAN. MANNA, 2007
<p>3.12.Menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika</p>	<p>3.12.1. Memahami konsep dasar rangkaian logika digital.</p> <p>3.12.2. Memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR.</p> <p>3.12.3. Memahami prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR.</p> <p>3.12.4. Memahami penerapan Buffer pada rangkaian elektronika digital.</p> <p>3.12.5. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar rangkaian logika digital. Prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR. Prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR. Penerapan Buffer pada rangkaian elektronika digital. Prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital 			<p>4JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> Digital Circuit Analysis and Design with Simulink® Modeling and Introduction to CPLDs and FPGAs, Second Edition,

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.12.Membaca dan memahami berbagai macam gerbang dasar rangkaian logika	<p>4.12.1. Menggunakan rangkaian gerbang dasar logika digital.</p> <p>4.12.2. Melakukan eksperimen gerbang dasar logika AND, AND, OR, NOT, NAND, NOR menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.12.3. Melakukan eksperimen logika eksklusif OR dan NOR menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.12.4. Melakukan eksperimen rangkaian Buffer pada rangkaian elektronika digital menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengujian perangkat keras serta</p>				4JP	<p>Steven T. Karris</p> <ul style="list-style-type: none"> Digital Design and Computer Architecture, David Money Harris and Sarah L. Harris

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.12.5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan pada rangkaian flip-flop elektronika digital</p>					
<p>3.13.Menerapkan macam-macam rangkaian Flip-Flop.</p>	<p>3.13.1. Memahami prinsip dasar rangkaian Clocked S-R Flip-Flop.</p> <p>3.13.2. Memahami prinsip dasar rangkaian Clocked D Flip-Flop.</p> <p>3.13.3. Memahami prinsip dasar rangkaian J-K Flip-Flop.</p> <p>3.13.4. Memahami rangkaian Toggling Mode S-R dan D Flip-Flop.</p> <p>3.13.5. Memahami prinsip dasar rangkaian Triggering Flip-Flop.</p> <p>3.13.6. Menyimpulkan rangkaian Flip-Flop berdasarkan 95able eksitasi.</p> <p>3.13.7. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip dasar rangkaian Clocked S-R Flip-Flop. • Prinsip dasar rangkaian Clocked D Flip-Flop. • Prinsip dasar rangkaian J-K Flip-Flop. • Rangkaian Toggling Mode S-R dan D Flip-Flop. • Prinsip dasar rangkaian Triggering Flip-Flop. • Rangkaian Flip-Flop berdasarkan 95able eksitasi. • Prinsip dasar metode pencarian 			4JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	rangkaian elektronika digital	kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital				
4.13. Menguji macam-macam rangkaian Flip-Flop	<p>4.13.1. Mendiagramkan rangkaian logika sekuensial pada rangkaian elektronika digital.</p> <p>4.13.2. Melakukan eksperimen rangkaian Clocked S-R Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.13.3. Melakukan eksperimen rangkaian Clocked D Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.13.4. Melakukan eksperimen rangkaian T Flip-Flop</p>				8JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.13.5. Melakukan eksperimen rangkaian Toggling Mode S-R dan D Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.13.6. Melakukan eksperimen rangkaian Triggering Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p> <p>4.13.7. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar</p>					

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran *	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	rangkaian elektronika digital					

Kepala Program Teknik Audio
Video

Guru Mata Pelajaran

Drs. Alex Saputra
NIP. 196012191985031004

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: Dioda Khusus

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, schottky, dan tunnel pada rangkaian elektronika.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.4.1 Menuliskan kembali simbol dioda LED.
- 3.4.2 Menuliskan bahan dasar pembuatan LED.
- 3.4.3 Menuliskan karakteristik dioda LED.
- 3.4.4 Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.
- 3.4.5 Menuliskan kembali simbol dioda varaktor

3.4.6 Menuliskan karakteristik dioda varaktor.

3.4.7 Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda LED.
2. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan bahan dasar pembuatan dioda LED.
3. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda LED.
4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.
5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda varaktor.
6. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda varaktor.
7. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.

E. Materi Ajar

1. Simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED.
2. Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda varaktor.

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : *Numbered Head Together* (NHT)

Metode : Ceramah, diskusi, Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran hari ini, yaitu : <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda LED. 2. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan bahan dasar pembuatan dioda LED. 3. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda LED. 4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika. 5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda varaktor. 6. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda varaktor. 7. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika. 	10 Menit
Inti	<p>Fase 1. Mengelompokkan peserta didik berdasarkan nomor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok. 2. Peserta didik dibagi menjadi 8 kelompok. 3. Setiap kelompok terdiri dari 4 peserta didik yang heterogen. 4. Pembentukan kelompok berdasarkan nomor urut peserta didik pada daftar absensi. 5. Kelompok digolongkan berdasarkan nomor urut ganjil dan genap. Contoh : kelompok 1 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 1,3,5 dan 7 . Sedangkan kelompok 2 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 2,4,6 dan 8 begitu seterusnya sampai pada kelompok 8. 6. Peserta didik menerima aksesoris kepala yang telah diberi nomor untuk digunakan di kepala masing-masing peserta didik pada setiap kelompok. 	5 menit

	<p>Fase 2. Menyajikan Informasi dan mengajukan pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berinteraksi dengan materi pokok dioda khusus melalui presentasi guru dan media slide Dioda Khusus halaman 4-17 mengenai : <ol style="list-style-type: none"> a. Simbol dioda LED b. Bahan dasar pembuatan LED c. Karakteristik dioda LED d. Aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika e. Simbol dioda varaktor f. Karakteristik dioda varakto. g. Aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika. 2. Peserta didik memperhatikan pertanyaan yang diajukan oleh guru mengenai materi simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED dan varaktor dengan pertanyaan sebagai berikut : <ol style="list-style-type: none"> 1. Tuliskan kembali simbol dioda LED ! 2. Tuliskan 3 bahan dasar pembuatan dioda LED! 3. Tuliskan karakteristik dioda LED! 4. Jelaskan 2 aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika! 5. Tuliskan kembali simbol dioda varaktor! 6. Tuliskan karakteristik dioda varaktor! 7. Jelaskan 3 aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika! <p>Fase 3. Berpikir Bersama</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima LKS 1 mengenai : <ol style="list-style-type: none"> a. Simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED. b. Simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda varaktor. 2. Peserta didik berpikir bersama dengan peserta didik lainnya untuk mencari solusi dari pertanyaan yang diajukan guru yang terdapat pada LKS 1 mengenai simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED dan varaktor 	25 menit
--	---	----------

	<p>3. Peserta didik berpikir bersama dengan peserta didik lainnya dengan cara berdiskusi bersama masing-masing kelompoknya dan membaca materi simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED dan varaktor menggunakan Modul Teknik Elektronika Dasar.</p> <p>3. Jika terdapat salah satu peserta didik dalam suatu kelompok tidak mengerti dengan pertanyaan pada LKS 1 maka anggota satu kelompoknya bertanggung jawab untuk menjelaskan dan membantu sampai peserta didik tersebut mengerti.</p> <p>Fase 4. Menyampaikan jawaban</p> <p>1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan cara :</p> <p>a. Peserta didik dipanggil nomor kepalanya oleh guru yang dipilih secara random. Contoh : peserta didik dengan nomor kepala 3. Sehingga peserta didik dengan nomor kepala 3 pada setiap kelompok menyiapkan hasil diskusi kelompoknya.</p> <p>b. Setelah memilih nomor kepala, guru memanggil nomor kelompok berdasarkan nomor urut kelompok. Contoh : Peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1. Maka peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1 yang akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.</p> <p>2. Pada saat peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. peserta didik yang lain memperhatikan dan mengajukan pendapat setelah kelompok 1 menyelesaikan presentasinya.</p>	<p>20 menit</p> <p>40 menit</p>
--	--	---------------------------------

	<p>3. Setelah peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 selesai melakukan presentasi, selanjutnya peserta didik bernomor kepala 3 dari kelompok 2 yang akan melakukan presentasi.</p> <p>4. Setelah presentasi dari 2 kelompok tersebut selesai, guru menanggapi hasil presentasi dari kelompok 1 dan kelompok 2.</p> <p>5. Peserta didik yang melakukan presentasi diberi nilai oleh guru dari hasil presentasinya.</p>	
Penutup	<p>1. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai materi simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED dan varaktor.</p> <p>2. Peserta didik menerima informasi mengenai nilai presentasi.</p> <p>3. Kelompok yang mendapat nilai tertinggi memperoleh penghargaan berupa souvenir.</p> <p>4. Peserta didik diberi tugas merangkum simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED dan varaktor sebagai pekerjaan rumah.</p> <p>5. Guru mempersilahkan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup.</p>	10 Menit

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :
 - Laptop Asus
 - LCD Proyektor Ben-Q
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Penghapus
2. Media pembelajaran :
 - Slide Dioda Khusus halaman 4-17
3. Sumber Belajar:
 - Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Referensi

1. Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
2. Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
3. Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga.

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik test bentuk tertulis uraian

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :

Komponen Peserta didik

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Aspek Religius : a. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai b. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai c. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir Aspek Kepedulian : Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas					
2	Keaktifan Peserta didik : a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar					
3	Kedisiplinan Peserta didik: a. Peserta didik hadir tepat waktu					

	b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan					
4	Tanggung Jawab : a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan					

Keterangan

5 : Sangat Baik 4 : Baik 3 : Cukup 2 : Tidak Baik 1 : Sangat Tidak Baik

K. Kisi-Kisi Test Belajar :

Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif						Nomor Soal
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Evaluasi (C5)	Membuat (C6)	
KD 3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, Varaktor, Schottky, dan Tunnel pada rangkaian elektronika.							
1.4.1 Menuliskan kembali simbol dioda LED.	√						1
1.4.2 Menuliskan bahan dasar pembuatan LED.	√						3
1.4.3 Menuliskan karakteristik dioda LED.	√						4
1.4.4 Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.		√					6
1.4.5 Menuliskan kembali simbol dioda varaktor	√						2
1.4.6 Menuliskan karakteristik dioda varaktor.	√						5

1.4.7 Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.		√					7
---	--	---	--	--	--	--	---

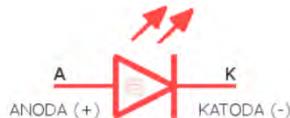
L. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes (Kuis)

1. Tuliskan kembali simbol dioda LED !
2. Tuliskan kembali simbol dioda varaktor !
3. Tuliskan hasil warna dioda LED dari bahan dasar pembuatannya sebagai berikut :
 - a. Galium Arsenida Phospida (GaAsP)
 - b. Galium Arsenida (GaAs)
4. Tuliskan karakteristik dioda LED!
5. Tuliskan karakteristik dioda varaktor!
6. Jelaskan aplikasi dioda LED sebagai lampu indikator !
7. Jelaskan aplikasi dioda varaktor sebagai variabel kapasitor !

Kunci Jawaban

1.



2.



3.
 - a. memancarkan cahaya merah atau kuning
 - b. memancarkan cahaya inframerah
4. Karakteristik dioda LED :
Ketika LED dalam keadaan "*forward bias*" maka tegangan yang melewati LED akan turun (*Voltage Drop*) atau biasa juga disebut "**Tegangan Maju**" (*Forward Voltage / Vf*). Besarnya tegangan yang turun pada LED tergantung pada warna LED bersangkutan.
5. Dioda Varaktor disebut juga sebagai dioda kapasitas yang sifatnya mempunyai kapasitas yang berubah-ubah jika diberikan tegangan. Karakteristik dioda varaktor ini jika tegangan tegangannya semakin naik, kapasitasnya akan turun.
6. Pada perangkat elektronik seperti TV, Handphone, laptop dan monitor dioda LED digunakan sebagai lampu indikator yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronik tersebut.
7. Pada circuit electronic RF (Radio Frequency) yang menggunakan transistor bipolar maupun FET , varactor digunakan sebagai variable capasitor dalam VCO (Voltage

Control Oscilator) yaitu oscillator yang frekuensinya dikendalikan oleh tegangan listrik.

Guru Kolaborator

Jakarta, Agustus 2015
Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Fitri Arrosyidah
NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: Dioda Khusus

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, dan tunnel pada rangkaian elektronika.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.4.8 Menuliskan kembali simbol dioda schottky.
- 3.4.9 Menuliskan karakteristik dioda schottky.
- 3.4.10 Menjelaskan aplikasi dioda schottky.
- 3.4.11 Menuliskan kembali simbol dioda tunnel.

3.4.12 Menuliskan karakteristik dioda tunnel.

3.4.13 Menjelaskan aplikasi dioda tunnel.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda schottky.
2. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda schottky.
3. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda schottky.
4. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda tunnel.
5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda tunnel.
6. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda tunnel.

E. Materi Ajar

1. Simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky.
2. Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda tunnel.

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : *Numbered Head Together* (NHT)

Metode : Ceramah, diskusi, Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran hari ini, yaitu : 	10 Menit

	<p>1. Peserta didik kelas X TAV dapat menggambarkan simbol dioda schottky.</p> <p>2. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda schottky.</p> <p>3. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan aplikasi dioda schottky.</p> <p>4. Peserta didik kelas X TAV dapat menggambarkan simbol dioda tunnel.</p> <p>5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda tunnel.</p> <p>6. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan aplikasi dioda tunnel.</p>	
<p>Inti</p>	<p>Fase 1. Mengelompokkan peserta didik berdasarkan nomor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok. <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik dibagi menjadi 8 kelompok. b. Setiap kelompok terdiri dari 4 peserta didik yang heterogen. c. Pembentukan kelompok berdasarkan nomor urut peserta didik pada daftar absensi. d. Kelompok digolongkan berdasarkan nomor urut ganjil dan genap. Contoh : kelompok 1 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 1,3,5 dan 7 . Sedangkan kelompok 2 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 2,4,6 dan 8 begitu seterusnya sampai pada kelompok 8. 2. Peserta didik menerima aksesoris kepala yang telah diberi nomor untuk digunakan di kepala masing-masing peserta didik pada setiap kelompok. <p>Fase 2. Menyajikan Informasi dan mengajukan pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berinteraksi dengan materi pokok dioda khusus melalui presentasi guru dan media slide Dioda Khusus halaman 18-26 mengenai : 	<p>5 menit</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a. Simbol dioda schottky b. Karakteristik dioda schottky c. Aplikasi dioda schottky d. Simbol dioda tunnel e. Karakteristik dioda tunnel f. Aplikasi dioda tunnel. <p>2. Peserta didik memperhatikan pertanyaan yang diajukan oleh guru mengenai materi simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky dan tunnel dengan pertanyaan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Tuliskan kembali simbol dioda schottky! 2. Tuliskan karakteristik dari dioda schottky! 3. Tuliskan aplikasi dioda schottky! 4. Tuliskan kembali simbol dioda tunnel! 5. Tuliskan karakteristik dioda tunnel! 6. Tuliskan aplikasi dioda tunnel! <p>Fase 3. Berpikir Bersama</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima LKS 2 mengenai : <ul style="list-style-type: none"> a. Simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky. b. Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda tunnel. 2. Peserta didik berpikir bersama untuk mencari solusi dari pertanyaan yang diajukan guru yang terdapat pada LKS 2 mengenai simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky dan tunnel. 3. Peserta didik berpikir bersama dengan cara berdiskusi bersama masing-masing kelompoknya dan membaca materi simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky dan tunnel menggunakan Modul Teknik Elektronika Dasar. 	<p>25 menit</p> <p>20 menit</p>
--	--	---------------------------------

	<p>4. Jika terdapat salah satu peserta didik dalam suatu kelompok tidak mengerti dengan pertanyaan pada LKS 2 maka anggota satu kelompoknya bertanggung jawab untuk menjelaskan dan membantu sampai peserta didik tersebut mengerti.</p> <p>Fase 4. Menyampaikan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none">1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan cara :<ol style="list-style-type: none">a. Peserta didik dipanggil nomor kepalanya oleh guru yang dipilih secara random. Contoh : peserta didik dengan nomor kepala 3. Sehingga peserta didik dengan nomor kepala 3 pada setiap kelompok menyiapkan hasil diskusi kelompoknya.b. Setelah memilih nomor kepala, guru memanggil nomor kelompok berdasarkan nomor urut kelompok. Contoh : Peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1. Maka peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1 yang akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.2. Pada saat peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. peserta didik yang lain memperhatikan dan mengajukan pendapat setelah kelompok 1 menyelesaikan presentasinya.3. Setelah peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 selesai melakukan presentasi, selanjutnya peserta didik bernomor kepala 3 dari kelompok 2 yang akan melakukan presentasi.4. Setelah presentasi dari 2 kelompok tersebut selesai, guru menanggapi hasil presentasi dari kelompok 1 dan kelompok 2.	40 menit
--	--	----------

	5. Peserta didik yang melakukan presentasi diberi nilai oleh guru dari hasil presentasinya.	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai materi simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky dan tunnel. 2. Peserta didik menerima informasi mengenai nilai presentasi. 3. Kelompok yang mendapat nilai tertinggi memperoleh penghargaan berupa souvenir. 4. Peserta didik diberi tugas mengerjakan soal tentang simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky dan tunnel sebagai pekerjaan rumah. 5. Guru mempersilahkan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup. 	

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :
 - Laptop Asus
 - LCD Proyektor Ben-Q
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Penghapus
2. Media pembelajaran :
 - Slide Dioda Khusus halaman 18-26.
3. Sumber Belajar:
 - Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Referensi

1. Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
2. Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
3. Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga.

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik test bentuk tertulis uraian

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :

Komponen Peserta didik

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	<p>Aspek Religius :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai b. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai c. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir <p>Aspek Kepedulian :</p> <p>Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas</p>					
2	<p>Keaktifan Peserta didik :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar 					
3	<p>Kedisiplinan Peserta didik:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik hadir tepat waktu b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan 					
4	<p>Tanggung Jawab :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan 					

Keterangan

5 : Sangat Baik	4 : Baik	3 : Cukup	2 : Tidak Baik	1 : Sangat Tidak Baik
-----------------	----------	-----------	----------------	-----------------------

K. Kisi-Kisi Test Belajar :

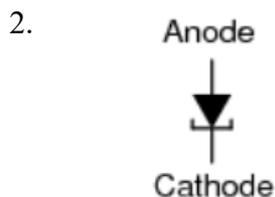
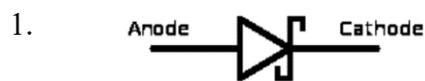
Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif			
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Avalasi
KD 3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, Varaktor, Schottky, dan Tunnel pada rangkaian elektronika.				
3.4.8 Menuliskan kembali simbol dioda schottky.	√			
3.4.9 Menuliskan karakteristik dioda schottky.	√			
3.4.10 Menjelaskan aplikasi dioda schottky.		√		
3.4.11 Menuliskan kembali simbol dioda tunnel.	√			
3.4.12 Menuliskan karakteristik dioda tunnel.	√			
3.4.13 Menjelaskan aplikasi dioda tunnel.		√		

L. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes (Kuis)

1. Tuliskan kembali simbol dioda schottky!
2. Tuliskan kembali simbol dioda tunnel!
3. Jelaskan aplikasi dioda schottky dalam sirkuit komputer!
4. Jelaskan aplikasi dioda tunnel di frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana!
5. Tuliskan karakteristik dioda tunnel!
6. Tuliskan karakteristik dari dioda schottky!

Kunci Jawaban



3. Dioda Schottky memberikan aplikasi yang luas dalam sirkuit komputer dan elektronik yang berkecepatan tinggi, di mana kecepatan waktu beralih antara konduksi dan isolasinya (ON dan OFF) berkemampuan kecepatan tinggi, dan drop tegangan arah maju sangat rendah berarti juga disipasi daya juga rendah.
4. Aplikasi dioda tunnel atau dioda terowongan di frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana, dimana memungkinkan sumber tegangan DC untuk berkontribusi listrik ke LC “tangki” sirkuit, dimana dioda melakukan ketika tegangan mencapai puncak (terowongan) tingkat dan efektif isolasi di semua tegangan lain.
5. Dioda tunnel atau terowongan mengeksploitasi fenomena kuantum aneh yang disebut tunneling resonansi untuk memberikan resistensi negatif karakteristik bias maju. Ketika tegangan bias maju kecil diterapkan di sebuah terowongan dioda, saat ia mulai

melakukan kenaikan tegangan. Karakteristik dioda terowongan juga relatif tidak terpengaruh oleh perubahan suhu.

6. Dioda Schottky adalah tipe khusus dari diode dengan tegangan yang rendah. Ketika arus mengalir melalui dioda akan ditahan oleh hambatan internal, yang menyebabkan tegangannya menjadi kecil di terminal dioda. Dioda normal antara 0.7-1.7 volt pada arus yang sangat besar, sementara dioda Schottky tegangan hanya kira-kira antara 0.15 - 0.45 volt.

Guru Kolaborator

Jakarta, 28 Agustus 2015

Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Fitri Arrosyidah
NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: <i>Bipolar Junction Transistor (BJT)</i>

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.5.1 Menuliskan kembali simbol transistor PNP.
- 3.5.2 Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP.
- 3.5.3 Menuliskan kembali simbol transistor NPN.

- 3.5.4 Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN.
- 3.5.5 Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor.
- 3.5.6 Menuliskan arus-arus pada transistor.
- 3.5.7 Menjelaskan tegangan bias transistor.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol transistor PNP.
2. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan prinsip kerja transistor PNP.
3. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol transistor NPN.
4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan prinsip kerja transistor NPN.
5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan tegangan-tegangan pada transistor.
6. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan arus-arus pada transistor.
7. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan tegangan bias transistor.

E. Materi Ajar

Simbol, prinsip kerja, arus, tegangan dan tegangan bias transistor NPN dan PNP.

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : *Numbered Head Together* (NHT)

Metode : Ceramah, diskusi, Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 	10 Menit

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran hari ini, yaitu : <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol transistor PNP. 2. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan prinsip kerja transistor PNP. 3. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol transistor NPN. 4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan prinsip kerja transistor NPN. 5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan tegangan-tegangan pada transistor. 6. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan arus-arus pada transistor. 7. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan tegangan bias transistor. 	
Inti	<p>Fase 1. Mengelompokkan peserta didik berdasarkan nomor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok. 2. Peserta didik dibagi menjadi 8 kelompok. 3. Setiap kelompok terdiri dari 4 peserta didik yang heterogen. 4. Pembentukan kelompok berdasarkan nomor urut peserta didik pada daftar absensi. 5. Kelompok digolongkan berdasarkan nomor urut ganjil dan genap. Contoh : kelompok 1 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 1,3,5 dan 7 . Sedangkan kelompok 2 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 2,4,6 dan 8 begitu seterusnya sampai pada kelompok 8. 6. Peserta didik menerima aksesoris kepala yang telah diberi nomor untuk digunakan di kepala masing-masing peserta didik pada setiap kelompok. 	5 menit

	<p>dan membaca materi materi simbol, prinsip kerja arus, tegangan, dan tegangan bias transistor NPN dan PNP menggunakan Modul Teknik Elektronika Dasar.</p> <p>4. Jika terdapat salah satu peserta didik dalam suatu kelompok tidak mengerti dengan pertanyaan pada LKS 3 maka anggota satu kelompoknya bertanggung jawab untuk menjelaskan dan membantu sampai peserta didik tersebut mengerti.</p> <p>Fase 4. Menyampaikan jawaban</p> <p>1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan cara :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik dipanggil nomor kepalanya oleh guru yang dipilih secara random. Contoh : peserta didik dengan nomor kepala 3. Sehingga peserta didik dengan nomor kepala 3 pada setiap kelompok menyiapkan hasil diskusi kelompoknya. b. Setelah memilih nomor kepala, guru memanggil nomor kelompok berdasarkan nomor urut kelompok. Contoh : Peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1. Maka peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1 yang akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. <p>2. Pada saat peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. peserta didik yang lain memperhatikan dan mengajukan pendapat setelah kelompok 1 menyelesaikan presentasinya.</p> <p>3. Setelah peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 selesai melakukan presentasi, selanjutnya peserta didik bernomor kepala 3 dari kelompok 2 yang akan melakukan presentasi.</p>	40 menit
--	--	----------

	<p>4. Setelah presentasi dari 2 kelompok tersebut selesai, guru menanggapi hasil presentasi dari kelompok 1 dan kelompok 2.</p> <p>5. Peserta didik yang melakukan presentasi diberi nilai oleh guru dari hasil presentasinya.</p>	
Penutup	<p>1. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai materi simbol, prinsip kerja arus, tegangan, dan tegangan bias transistor NPN dan PNP.</p> <p>2. Peserta didik menerima informasi mengenai nilai presentasi.</p> <p>3. Kelompok yang mendapat nilai tertinggi memperoleh penghargaan berupa souvenir.</p> <p>4. Peserta didik diberi tugas mengerjakan soal latihan mengenai simbol, prinsip kerja arus, tegangan, dan tegangan bias transistor NPN dan PNP.sebagai pekerjaan rumah.</p> <p>5. Guru mempersilahkan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup.</p>	10 Menit

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :
 - Laptop Asus
 - LCD Proyektor Ben-Q
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Penghapus
2. Media pembelajaran :
 - Slide Transistor Bipolar halaman 5-14
3. Sumber Belajar:
 - Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Referensi

4. Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
5. Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
6. Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga.

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik test bentuk tertulis uraian

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :

Komponen Peserta didik

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Aspek Religius : a. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai b. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai c. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir Aspek Kepedulian : Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas					
2	Keaktifan Peserta didik : a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar					
3	Kedisiplinan Peserta didik: a. Peserta didik hadir tepat waktu					

	b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan					
4	Tanggung Jawab : a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan					

Keterangan:

5 : Sangat Baik	4 : Baik	3 : Cukup	2 : Tidak Baik	1 : Sangat Tidak Baik
-----------------	----------	-----------	----------------	-----------------------

K. Kisi-Kisi Test Belajar :

Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif						Nomor Soal
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Evaluasi (C5)	Membuat (C6)	
KD 3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.							
3.5.1 Menuliskan kembali simbol transistor PNP.	√						3
3.5.2 Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP.		√					4
3.5.3 Menuliskan kembali simbol transistor NPN.	√						2
3.5.4 Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN.		√					5
3.5.5 Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor.	√						1
3.5.6 Menuliskan arus-arus pada transistor.	√						6
3.5.7 Menjelaskan tegangan bias pada transistor.		√					7

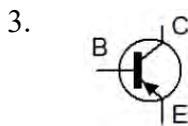
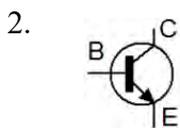
Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes tertulis (Essay)

1. Tuliskan tegangan – tegangan yang ada pada transistor!
2. Tuliskan kembali simbol transistor NPN!
3. Tuliskan kembali simbol transistor PNP!
4. Jelaskan prinsip kerja transistor PNP!
5. Jelaskan prinsip kerja transistor NPN!
6. Tuliskan arus-arus yang ada pada transistor!
7. Jelaskan mengenai tegangan bias pada transistor!

Kunci Jawaban

1. - V_{BE} = tegangan basis – emitor
 - V_{CE} = tegangan collector – emitor
 - V_{BC} = tegangan basis – collector



4. Prinsip kerja transistor PNP :

Transistor PNP terdiri dari dua buah penghantar P dan sebuah penghantar N. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai Kolektor dan Emitor dan pertemuan katoda menjadi kaki Basis. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = -0,7V$ (antara $-0,6V$ s.d. $-0,9V$) Bias transistor PNP adalah bias negatif artinya tegangan di Basis lebih negatif dibandingkan dengan Emitor. Pada transistor PNP, tegangan Kolektor lebih negatif terhadap Emitor. Basis - Emitor merupakan dioda pn arah mundur (reverse), sedangkan Basis – Kolektor merupakan dioda pn arah maju (forward).

5. Prinsip kerja transistor NPN :

Transistor NPN terdiri dari dua buah penghantar N dan sebuah penghantar P. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai kaki Kolektor dan kaki Emitor. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = 0,7V$ (antara $0,6V$ s.d. $0,9V$). Transistor NPN dibias

dengan tegangan positif, Basis lebih positif terhadap Emitor. Pada transistor NPN, tegangan Kolektor lebih positif terhadap Emitor. Basis – Emitor merupakan dioda pn arah maju (forward), sedangkan Basis Kolektor merupakan dioda pn arah balik (reverse).

6. - I_E = arus emitor
- I_C = arus collector
- I_B = arus basis
7. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (silicon) adalah 0,7 V sedangkan (germanium) adalah 0,3 V.

Guru Kolaborator

Jakarta, 28 Agustus 2015

Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Fitri Arrosyidah
NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: <i>Bipolar Junction Transistor</i> (BJT)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.5.8 Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor.

3.5.9 Menjelaskan karakteristik transistor.

3.5.10 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat.

3.5.11 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali kurva karakteristik transistor.
2. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan karakteristik transistor.
3. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat.
4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar.

E. Materi Ajar

- Kurva karakteristik transistor
- Karakteristik transistor
- Konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : *Numbered Head Together* (NHT)

Metode : Ceramah, diskusi, Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran hari ini, yaitu : 	10 Menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan tegangan- tegangan pada transistor. 2. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan arus-arus pada transistor. 3. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan tegangan bias transistor. 4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat. 5. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar. 	
<p>Inti</p>	<p>Fase 1. Mengelompokkan peserta didik berdasarkan nomor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok. 2. Peserta didik dibagi menjadi 8 kelompok. 3. Setiap kelompok terdiri dari 4 peserta didik yang heterogen. 4. Pembentukan kelompok berdasarkan nomor urut peserta didik pada daftar absensi. 5. Kelompok digolongkan berdasarkan nomor urut ganjil dan genap. Contoh : kelompok 1 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 1,3,5 dan 7 . Sedangkan kelompok 2 merupakan peserta didik yang memiliki nomor urut 2,4,6 dan 8 begitu seterusnya sampai pada kelompok 8. 6. Peserta didik menerima aksesoris kepala yang telah diberi nomor untuk digunakan di kepala masing-masing peserta didik pada setiap kelompok. <p>Fase 2. Menyajikan Informasi dan mengajukan pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berinteraksi dengan materi pokok konsep dasar bipoar junction (transistor bipolar) sebagai penguat dan piranti saklar melalui presentasi guru dan media slide Transistor Bipolar halaman 15-27 mengenai : <ol style="list-style-type: none"> 1. Karakteristik transistor 2. Kurva karakteristik transistor 	<p>5 menit</p> <p>25 menit</p>

	<p>3. Konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat</p> <p>4. Konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar</p> <p>2. Peserta didik memperhatikan pertanyaan yang diajukan oleh guru mengenai materi arus, tegangan, dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar dengan pertanyaan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan keadaan transistor pada saat kondisi saturasi ! 2. Jelaskan mengenai penguat common emitor ! 3. Tuliskan kembali kurva karakteristik output transistor NPN! 4. Jelaskan karakteristik input transistor ! <p>Fase 3. Berpikir Bersama</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima LKS 4 mengenai kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar. 2. Peserta didik berpikir bersama dengan peserta didik lainnya untuk mencari solusi dari pertanyaan yang diajukan guru yang terdapat pada LKS 4 mengenai kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar 3. Peserta didik berpikir bersama dengan peserta didik lainnya dengan cara berdiskusi bersama masing-masing kelompoknya dan membaca materi materi kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar menggunakan Modul Teknik Elektronika Dasar. 4. Jika terdapat salah satu peserta didik dalam suatu kelompok tidak mengerti dengan pertanyaan pada LKS 4 maka anggota 	20 menit
--	---	----------

	<p>satu kelompoknya bertanggung jawab untuk menjelaskan dan membantu sampai peserta didik tersebut mengerti.</p> <p>Fase 4. Menyampaikan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan cara : <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik dipanggil nomor kepalanya oleh guru yang dipilih secara random. Contoh : peserta didik dengan nomor kepala 3. Sehingga peserta didik dengan nomor kepala 3 pada setiap kelompok menyiapkan hasil diskusi kelompoknya. b. Setelah memilih nomor kepala, guru memanggil nomor kelompok berdasarkan nomor urut kelompok. Contoh : Peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1. Maka peserta didik dengan nomor kepala 3 dari kelompok 1 yang akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. 2. Pada saat peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. peserta didik yang lain memperhatikan dan mengajukan pendapat setelah kelompok 1 menyelesaikan presentasinya. 3. Setelah peserta didik nomor kepala 3 dari kelompok 1 selesai melakukan presentasi, selanjutnya peserta didik bernomor kepala 3 dari kelompok 2 yang akan melakukan presentasi. 4. Setelah presentasi dari 2 kelompok tersebut selesai, guru menanggapi hasil presentasi dari kelompok 1 dan kelompok 2. 5. Peserta didik yang melakukan presentasi diberi nilai oleh guru dari hasil presentasinya.. 	40 menit
--	--	----------

	6. Peserta didik yang melakukan presentasi diberi nilai oleh guru dari hasil presentasinya.	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai materi kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar. 2. Peserta didik menerima informasi mengenai nilai presentasi. 3. Kelompok yang mendapat nilai tertinggi memperoleh penghargaan berupa souvenir. 4. Peserta didik diberi tugas mengerjakan soal latihan mengenai kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar sebagai pekerjaan rumah. 5. Guru mempersilahkan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup. 	10 Menit

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :
 - Laptop Asus
 - LCD Proyektor Ben-Q
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Penghapus
2. Media pembelajaran :
 - Slide Transistor Bipolar halaman 15-27
3. Sumber Belajar:
 - Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Referensi

1. Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
2. Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
3. Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga.

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik test bentuk tertulis uraian

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :

Komponen Peserta didik

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	<p>Aspek Religius :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai b. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai c. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir <p>Aspek Keperdulian :</p> <p>Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas</p>					
2	<p>Keaktifan Peserta didik :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar 					
3	<p>Kedisiplinan Peserta didik:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik hadir tepat waktu b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan 					
4	<p>Tanggung Jawab :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan 					

Keterangan

5 : Sangat Baik	4 : Baik	3 : Cukup	2 : Tidak Baik	1 : Sangat Tidak Baik
-----------------	----------	-----------	----------------	-----------------------

K. Kisi-Kisi Test Belajar :

Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif						Nomor Soal
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Evaluasi (C5)	Membuat (C6)	
K.D 3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.							
3.5.8 Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor.	√						3
3.5.9 Menjelaskan karakteristik transistor.		√					4
3.5.10 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat.		√					2
3.5.11 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar		√					1

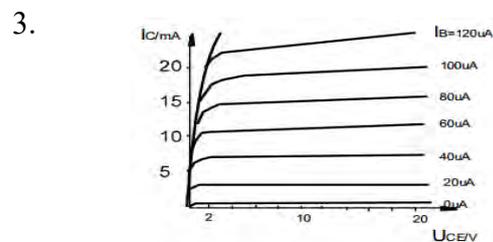
L. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes tertulis (Essay)

1. Jelaskan keadaan transistor pada saat kondisi saturasi !
2. Jelaskan mengenai penguat common emitor !
3. Tuliskan kembali kurva karakteristik output transistor NPN!
4. Jelaskan karakteristik input transistor !

Kunci Jawaban

1. Saat kondisi saturasi, transistor seperti sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor.
2. Penguat common emitor adalah penguat yang kaki emitor transistor di groundkan, lalu input dimasukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor.



4. Karakteristik input transistor adalah karakteristik dioda maju (forward) basis-emitor. Dioda akan mulai menghantarkan arus basis (I_B) pada saat tegangan $V_{BE} = 0,7V$ (silikon) dan $V_{BE} = 0,3V$ (germanium).

Guru Kolaborator

Jakarta, 28 Agustus 2015

Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B

NIP. 195802121981031015

Fitri Arrosyidah

NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: Dioda Khusus

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, dan tunnel pada rangkaian elektronika.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.4.1 Menuliskan kembali simbol dioda LED.
- 3.4.2 Menuliskan bahan dasar pembuatan LED.
- 3.4.3 Menuliskan karakteristik dioda LED.
- 3.4.4 Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.
- 3.4.5 Menuliskan kembali simbol dioda varaktor

3.4.6 Menuliskan karakteristik dioda varaktor.

3.4.7 Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda LED.
2. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan bahan dasar pembuatan dioda LED.
3. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda LED.
4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.
5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda varaktor.
6. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda varaktor.
7. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.

E. Materi Ajar

1. Simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED.
2. Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda varaktor.

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Langsung,

Metode : Ceramah

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 	20 Menit

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang Simbol, bahan dasar, karakteristik dan aplikasi dioda LED dan varaktor. 	
<p>Inti</p>	<p>Fase 1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini. 2. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan buku peserta didik dan bersiap untuk menerima materi. <p>Fase2.Mendemonstrasikan pengetahuan</p> <p>Guru menjelaskan materi susunan simbol, bahan dasar, karakteristik dan aplikasi dioda LED dan varaktor dengan meminta peserta didik membaca modul Teknik Elektronika Dasar sambil menggarisbawahi bagian yang penting.</p> <p>Fase 3. Membimbing pelatihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta salah satu peserta didik ke depan untuk menjelaskan kembali tentang simbol, bahan dasar, karakteristik dan aplikasi dioda LED dan varaktor telah dijelaskan oleh guru. 2. Guru membimbing peserta didik tersebut dalam menjelaskan simbol, bahan dasar, karakteristik dan aplikasi dioda LED dan varaktor. <p>Fase 4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan memberikan pertanyaan pada peserta didik dan meminta peserta didik untuk menjawabnya. 2. Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik dan membetulkan jika ada kesalahan. <p>Fase 5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan</p>	<p>85 Menit</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk pelatihan lanjutan, guru menuliskan soal latihan di papan tulis. 2. Guru bersama peserta didik menjawab latihan yang telah dikerjakan peserta didik dengan menggunakan modul Teknik Elektronika Dasar. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya tentang materi hari ini yang belum jelas. 2. Guru memberikan kuis sesuai dengan tujuan pembelajaran untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik. 3. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran hari ini 4. Guru memberikan tugas sebagai bagian pengayaan dengan meminta peserta didik untuk merangkum tentang simbol, bahan dasar, karakteristik dan aplikasi dioda LED dan varaktor. 5. Guru mempersilakan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup 	

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :
 - Laptop Asus
 - LCD Proyektor Ben-Q
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Penghapus
2. Media pembelajaran :
 - Slide Dioda Khusus halaman 4-17
3. Sumber Belajar:
 - Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik Test (Kuis)

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :

Komponen Peserta didik

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	<p>Aspek Religius :</p> <p>a. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai</p> <p>b. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai</p> <p>c. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir</p> <p>Aspek Kepedulian :</p> <p>Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas</p>					
2	<p>Keaktifan Peserta didik :</p> <p>a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung</p> <p>b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan</p> <p>c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran</p> <p>d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan</p> <p>e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar</p>					
3	<p>Kedisiplinan Peserta didik:</p> <p>a. Peserta didik hadir tepat waktu</p> <p>b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan</p>					
4	<p>Tanggung Jawab :</p> <p>a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir</p> <p>b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan</p>					

Keterangan:

5 : Sangat Baik 4 : Baik 3 : Cukup 2 : Tidak Baik 1 : Sangat Tidak Baik

J. Kisi-Kisi Kuis :

Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif						Nomor Soal
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Evaluasi (C5)	Membuat (C6)	
KD 3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, Varaktor, Schottky, dan Tunnel pada rangkaian elektronika.							
3.4.1 Menuliskan kembali simbol dioda LED.	√						1
3.4.2 Menuliskan bahan dasar pembuatan LED.	√						3
3.4.3 Menuliskan karakteristik dioda LED.	√						4
3.4.4 Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.		√					6
3.4.5 Menuliskan kembali simbol dioda varaktor	√						2
3.4.6 Menuliskan karakteristik dioda varaktor.	√						5
3.4.7 Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.		√					7

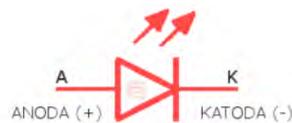
K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes (Kuis)

1. Tuliskan kembali simbol dioda LED !
2. Tuliskan kembali simbol dioda varaktor !
3. Tuliskan hasil warna dioda LED dari bahan dasar pembuatannya sebagai berikut :
 - a. Galium Arsenida Phospida (GaAsP)
 - b. Galium Arsenida (GaAs)
4. Tuliskan karakteristik dioda LED!
5. Tuliskan karakteristik dioda varaktor!
6. Jelaskan aplikasi dioda LED sebagai lampu indikator !
7. Jelaskan aplikasi dioda varaktor sebagai variabel kapasitor !

Kunci Jawaban

1.



2.



3. a. memancarkan cahaya merah atau kuning
b. memancarkan cahaya inframerah
4. Karakteristik dioda LED :
Ketika LED dalam keadaan "*forward bias*" maka tegangan yang melewati LED akan turun (*Voltage Drop*) atau biasa juga disebut "**Tegangan Maju**" (*Forward Voltage / Vf*). Besarnya tegangan yang turun pada LED tergantung pada warna LED bersangkutan.
5. Dioda Varaktor disebut juga sebagai dioda kapasitas yang sifatnya mempunyai kapasitas yang berubah-ubah jika diberikan tegangan. Karakteristik dioda varaktor ini jika tegangan tegangannya semakin naik, kapasitasnya akan turun.
6. Pada perangkat elektronik seperti TV, Handphone, laptop dan monitor dioda LED digunakan sebagai lampu indikator yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronik tersebut.
7. Pada circuit electronic RF (Radio Frequency) yang menggunakan transistor bipolar maupun FET , varactor digunakan sebagai variable capasitor dalam VCO (Voltage

Control Oscilator) yaitu oscillator yang frekuensinya dikendalikan oleh tegangan listrik.

Guru Kolaborator

Jakarta, Agustus 2015

Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Fitri Arroseydah
NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: Dioda Khusus

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, Varaktor, schottky, dan Tunnel pada rangkaian elektronika.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.4.8 Menuliskan kembali simbol dioda schottky.
- 3.4.9 Menuliskan karakteristik dioda schottky.
- 3.4.10 Menjelaskan aplikasi dioda schottky.
- 3.4.12 Menuliskan kembali simbol dioda tunnel.

3.4.12 Menuliskan karakteristik dioda tunnel.

3.4.13 Menjelaskan aplikasi dioda tunnel

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda schottky.
2. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda schottky.
3. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda schottky.
4. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol dioda tunnel.
5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan karakteristik dioda tunnel.
6. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan aplikasi dioda tunnel.

E. Materi Ajar

1. Simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky.
2. Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda tunnel.

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Langsung,

Metode : Ceramah

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 	20 Menit

	<p>5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda schottky dan tunnel.</p>	
<p>Inti</p>	<p>Fase 1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik</p> <p>3. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini.</p> <p>4. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan buku peserta didik dan bersiap untuk menerima materi.</p> <p>Fase2.Mendemonstrasikan pengetahuan</p> <p>Guru menjelaskan materi susunan simbol, karakteristik dan aplikasi dioda schottky dan tunnel dengan meminta peserta didik membaca modul Teknik Elektronika Dasar sambil menggarisbawahi bagian yang penting.</p> <p>Fase 3. Membimbing pelatihan</p> <p>1. Guru meminta salah satu peserta didik ke depan untuk menjelaskan kembali tentang simbol, karakteristik dan aplikasi dioda schottky dan tunnel telah dijelaskan oleh guru.</p> <p>2. Guru membimbing peserta didik tersebut dalam menjelaskan simbol, karakteristik dan aplikasi dioda schottky dan tunnel.</p> <p>Fase 4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> <p>1. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan memberikan pertanyaan pada peserta didik dan meminta peserta didik untuk menjawabnya.</p> <p>2. Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik dan membetulkan jika ada kesalahan.</p> <p>Fase 5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan</p> <p>1. Untuk pelatihan lanjutan, guru menuliskan soal latihan di papan tulis.</p> <p>2. Guru bersama peserta didik menjawab latihan yang telah dikerjakan peserta didik dengan menggunakan modul Teknik Elektronika Dasar.</p>	<p>50 Menit</p>

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya tentang materi hari ini yang belum jelas. 2. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran hari ini 3. Guru memberikan tugas sebagai bagian pengayaan dengan meminta peserta didik untuk merangkum tentang simbol, karakteristik dan aplikasi dioda schottky dan tunnel. 4. Guru mempersilakan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup 	20 menit
----------------	--	----------

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :

- Laptop Asus
- LCD Proyektor Ben-Q
- Papan tulis
- Spidol
- Penghapus

2. Media pembelajaran :

- Slide Dioda Khusus halaman 18-26.

3. Sumber Belajar:

- Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Referensi

1. Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
2. Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
3. Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga.

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik test bentuk tertulis uraian

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :**Komponen Peserta didik**

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	<p>Aspek Religius :</p> <p>a. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai</p> <p>b. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai</p> <p>c. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir</p> <p>Aspek Keperdulian :</p> <p>Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas</p>					
2	<p>Keaktifan Peserta didik :</p> <p>a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung</p> <p>b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan</p> <p>c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran</p> <p>d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan</p> <p>e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar</p>					
3	<p>Kedisiplinan Peserta didik:</p> <p>a. Peserta didik hadir tepat waktu</p> <p>b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan</p>					
4	<p>Tanggung Jawab :</p> <p>a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir</p> <p>b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan</p>					

Keterangan:

5 : Sangat Baik	4 : Baik	3 : Cukup	2 : Tidak Baik	1 : Sangat Tidak Baik
-----------------	----------	-----------	----------------	-----------------------

K. Kisi-Kisi Test Belajar :

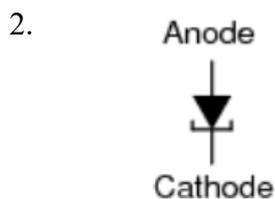
Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif						Nomor Soal
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Evaluasi (C5)	Membuat (C6)	
KD 3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus seperti dioda LED, Varaktor, Schottky, dan Tunnel pada rangkaian elektronika.							
3.4.8 Menuliskan kembali simbol dioda schottky.	√						1
3.4.9 Menuliskan karakteristik dioda schottky.	√						2
3.4.10 Menjelaskan aplikasi dioda schottky.		√					3
3.4.11 Menuliskan kembali simbol dioda tunnel.	√						4
3.4.12 Menuliskan karakteristik dioda tunnel.	√						5
3.4.13 Menjelaskan aplikasi dioda tunnel.		√					6

L. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes (Kuis)

1. Tuliskan kembali simbol dioda schottky!
2. Tuliskan kembali simbol dioda tunnel!
3. Jelaskan aplikasi dioda schottky dalam sirkuit komputer!
4. Jelaskan aplikasi dioda tunnel di frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana!
5. Tuliskan karakteristik dioda tunnel!
6. Tuliskan karakteristik dari dioda schottky!

Kunci Jawaban



3. Dioda Schottky memberikan aplikasi yang luas dalam sirkuit komputer dan elektronik yang berkecepatan tinggi, di mana kecepatan waktu beralih antara konduksi dan isolasinya (ON dan OFF) berkemampuan kecepatan tinggi, dan drop tegangan arah maju sangat rendah berarti juga disipasi daya juga rendah.
4. Aplikasi dioda tunnel atau dioda terowongan di frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana, dimana memungkinkan sumber tegangan DC untuk berkontribusi listrik ke LC “tangki” sirkuit, dimana dioda melakukan ketika tegangan mencapai puncak (terowongan) tingkat dan efektif isolasi di semua tegangan lain.
5. Dioda tunnel atau terowongan mengeksplorasi fenomena kuantum aneh yang disebut tunneling resonansi untuk memberikan resistensi negatif karakteristik bias maju. Ketika tegangan bias maju kecil diterapkan di sebuah terowongan dioda, saat ia mulai melakukan kenaikan tegangan. Karakteristik dioda terowongan juga relatif tidak terpengaruh oleh perubahan suhu.

6. Dioda Schottky adalah tipe khusus dari diode dengan tegangan yang rendah. Ketika arus mengalir melalui dioda akan ditahan oleh hambatan internal, yang menyebabkan tegangannya menjadi kecil di terminal dioda. Dioda normal antara 0.7-1.7 volt pada arus yang sangat besar, sementara dioda Schottky tegangan hanya kira-kira antara 0.15 - 0.45 volt.

Jakarta, 28 Agustus 2015

Guru Kolaborator

Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Fitri Arrosvidah
NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: <i>Bipolar Junction Transistor</i> (BJT)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.5.1 Menuliskan kembali simbol transistor PNP.
- 3.5.2 Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP.
- 3.5.3 Menuliskan kembali simbol transistor NPN.
- 3.5.4 Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN.

3.5.5 Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor.

3.5.6 Menuliskan arus-arus pada transistor.

3.5.7 Menjelaskan tegangan bias transistor.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol transistor PNP.
2. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan prinsip kerja transistor PNP.
3. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali simbol transistor NPN.
4. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan prinsip kerja transistor NPN.
5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan tegangan-tegangan pada transistor.
6. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan arus-arus pada transistor.
7. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan tegangan bias transistor

E. Materi Ajar

Simbol, prinsip kerja, arus, tegangan dan tegangan bias transistor NPN dan PNP.

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Langsung

Metode : Ceramah

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 	20 Menit

	<p>5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simbol dan prinsip kerja transistor PNP. 2. Simbol dan prinsip kerja transistor NPN. 3. Arus dan tegangan pada transistor. 4. Tegangan bias pada transistor. 	
<p>Inti</p>	<p>Fase 1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini. 2. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan buku peserta didik dan bersiap untuk menerima materi. <p>Fase2.Mendemonstrasikan pengetahuan</p> <p>Guru menjelaskan materi simbol, prinsip kerja arus, tegangan, dan tegangan bias transistor NPN dan PNP, dengan meminta peserta didik membaca modul Teknik Elektronika Dasar sambil menggaris bawahi bagian yang penting.</p> <p>Fase 3. Membimbing pelatihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta salah satu peserta didik ke depan untuk menjelaskan kembali tentang simbol, prinsip kerja arus, tegangan, dan tegangan bias transistor NPN dan PNP dengan yang telah dijelaskan oleh guru. 2. Guru membimbing peserta didik tersebut dalam menjelaskan materi simbol, prinsip kerja arus, tegangan, dan tegangan bias transistor NPN dan PNP. <p>Fase 4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan memberikan pertanyaan pada peserta didik dan meminta peserta didik untuk menjawabnya. 2. Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik dan membetulkan jika ada kesalahan. <p>Fase 5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk pelatihan lanjutan, guru menuliskan soal latihan di papan tulis. 	<p>50 Menit</p>

	2. Guru bersama peserta didik menjawab latihan yang telah dikerjakan peserta didik dengan menggunakan modul Teknik Elektronika Dasar.	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya tentang materi hari ini yang belum jelas. 2. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran hari ini 3. Guru memberikan tugas sebagai bagian pengayaan dengan meminta peserta didik untuk merangkum tentang materi simbol, prinsip kerja arus, tegangan, dan tegangan bias transistor NPN dan PNP. 4. Guru mempersilakan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup 	20 Menit

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :
 - Laptop Asus
 - LCD Proyektor Ben-Q
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Penghapus
2. Media pembelajaran :
 - Slide Transistor Bipolar halaman 5-14
3. Sumber Belajar:
 - Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Referensi

1. Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
2. Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
3. Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga.

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik test bentuk tertulis uraian

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :

Komponen Peserta didik

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	<p>Aspek Religius :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai b. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai c. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir <p>Aspek Keperdulian :</p> <p>Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas</p>					
2	<p>Keaktifan Peserta didik :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar 					
3	<p>Kedisiplinan Peserta didik:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik hadir tepat waktu b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan 					
4	<p>Tanggung Jawab :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir 					

	b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan					
--	--	--	--	--	--	--

Keterangan:

5 : Sangat Baik	4 : Baik	3 : Cukup	2 : Tidak Baik	1 : Sangat Tidak Baik
-----------------	----------	-----------	----------------	-----------------------

K. Kisi-Kisi Test Belajar :

Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif						Nomor Soal
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Evaluasi (C5)	Membuat (C6)	
KD 3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.							
3.5.8 Menuliskan kembali simbol transistor PNP.	√						3
3.5.9 Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP.		√					4
3.5.10 Menuliskan kembali simbol transistor NPN.	√						2
3.5.11 Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN.		√					5
3.5.12 Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor.	√						1
3.5.13 Menuliskan arus-arus pada transistor.	√						6
3.5.14 Menjelaskan tegangan bias pada transistor.		√					7

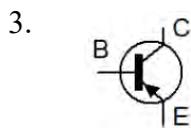
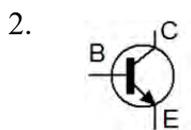
L. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes tertulis (Essay)

1. Tuliskan tegangan – tegangan yang ada pada transistor!
2. Tuliskan kembali simbol transistor NPN!
3. Tuliskan kembali simbol transistor PNP!
4. Jelaskan prinsip kerja transistor PNP!
5. Jelaskan prinsip kerja transistor NPN!
6. Tuliskan arus-arus yang ada pada transistor!
7. Jelaskan mengenai tegangan bias pada transistor!

Kunci Jawaban

1. - V_{BE} = tegangan basis – emitor
 - V_{CE} = tegangan collector – emitor
 - V_{BC} = tegangan basis – collector



4. Prinsip kerja transistor PNP :

Transistor PNP terdiri dari dua buah penghantar P dan sebuah penghantar N. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai Kolektor dan Emitor dan pertemuan katoda menjadi kaki Basis. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = -0,7V$ (antara $-0,6V$ s.d. $-0,9V$) Bias transistor PNP adalah bias negatif artinya tegangan di Basis lebih negatif dibandingkan dengan Emitor. Pada transistor PNP, tegangan Kolektor lebih negatif terhadap Emitor. Basis - Emitor merupakan dioda pn arah mundur (reverse), sedangkan Basis – Kolektor merupakan dioda pn arah maju (forward).

5. Prinsip kerja transistor NPN :

Transistor NPN terdiri dari dua buah penghantar N dan sebuah penghantar P. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai kaki Kolektor dan kaki Emitor. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = 0,7V$ (antara $0,6V$ s.d. $0,9V$). Transistor NPN dibias dengan tegangan positif, Basis lebih positif terhadap Emitor. Pada transistor NPN, tegangan Kolektor lebih positif terhadap Emitor. Basis – Emitor merupakan dioda pn arah maju (forward), sedangkan Basis Kolektor merupakan dioda pn arah balik (reverse).

6. - I_E = arus emitor
- I_C = arus collector
- I_B = arus basis
7. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (silicon) adalah 0,7 V sedangkan (germanium) adalah 0,3 V.

Guru Kolaborator

Jakarta, 28 Agustus 2015

Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Fitri Arrosyidah
NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan	: SMKN 5 Jakarta
Mata Pelajaran	: Dasar Kompetensi Kejuruan (DKK) TAV/ Teknik Elektronika Dasar
Kelas/Semester	: X / 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x Pertemuan)
Materi Pokok	: <i>Bipolar Junction Transistor (BJT)</i>

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, gotong royong, kerjasama, dan aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam.
3. Mengetahui, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, serta menerapkan kajian dibidang yang sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.5.8 Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor.

3.5.9 Menjelaskan karakteristik transistor.

3.5.10 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat.

3.5.11 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar.

D. Tujuan Pembelajaran

5. Peserta didik kelas X TAV dapat menuliskan kembali kurva karakteristik transistor.
6. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan karakteristik transistor.
7. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat.
8. Peserta didik kelas X TAV dapat menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar.

E. Materi Ajar

- Kurva karakteristik transistor
- Karakteristik transistor
- Konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar

F. Model/ Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Langsung

Metode : Ceramah

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dari guru mencerminkan sikap religius, dan saling menghormati dan menghargai. 2. Guru mengecek kerapihan peserta didik dan kebersihan kelas dan menekankan pentingnya kerapihan dan kebersihan karena cermin dari kedisiplinan. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik berdoa bersama sebelum KBM dengan tujuan penanaman pembiasaan pada diri peserta didik bahwa pengembangan diri hendaknya selaras antara imtaq dan iptek. 4. Guru mengisi daftar hadir peserta didik 5. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang : <ol style="list-style-type: none"> 1. Karakteristik transistor 2. Kurva karakteristik transistor 3. Konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat 4. Konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar 	20 Menit
Inti	<p>Fase 1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini. 2. Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan buku peserta didik dan bersiap untuk menerima materi. <p>Fase2.Mendemonstrasikan pengetahuan</p> <p>Guru menjelaskan materi kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar dengan meminta peserta didik membaca modul Teknik Elektronika Dasar sambil menggarisbawahi bagian yang penting.</p> <p>Fase 3. Membimbing pelatihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta salah satu peserta didik ke depan untuk menjelaskan kembali tentang kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar yang telah dijelaskan oleh guru. 2. Guru membimbing peserta didik tersebut dalam menjelaskan kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar. <p>Fase 4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p>	50 Menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan memberikan pertanyaan pada peserta didik dan meminta peserta didik untuk menjawabnya. 2. Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik dan membetulkan jika ada kesalahan. <p>Fase 5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk pelatihan lanjutan, guru menuliskan soal latihan di papan tulis. 2. Guru bersama peserta didik menjawab latihan yang telah dikerjakan peserta didik dengan menggunakan modul Teknik Elektronika Dasar. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya tentang materi hari ini yang belum jelas. 2. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran hari ini. 3. Guru memberikan tugas sebagai bagian pengayaan dengan meminta peserta didik untuk merangkum tentang kurva dan karakteristik transistor dan konsep dasar Bipolar Junction Transistor sebagai penguat dan piranti saklar. 4. Guru mempersilakan peserta didik berdoa sebelum pulang dan salam penutup 	20 Menit

H. Alat dan Media Sumber Pembelajaran

1. Alat :
 - Laptop Asus
 - LCD Proyektor Ben-Q
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Penghapus
2. Media pembelajaran :
 - Slide Transistor Bipolar halaman 15-27
3. Sumber Belajar:

➤ Modul Teknik Elektronika Dasar

I. Referensi

1. Widiharso. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
2. Rugianto. 2013. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Malang : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
3. Malvino, Albert Paul .1995. *Prinsip-prinsip Elektronik*. Jakarta : Erlangga.

J. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap: Teknik non test bentuk pengamatan sikap proses dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik test bentuk tertulis uraian

Penilaian Proses Pengamatan Belajar Peserta didik (Sikap) :

Komponen Peserta didik

No	Hal yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Aspek Religius : d. Peserta didik berdoa pada saat pelajaran di mulai e. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran di mulai f. Peserta didik mengucapkan salam sebelum pembelajaran berakhir Aspek Kepedulian : Peserta didik peduli dengan keadaan situasi belajar di kelas					
2	Keaktifan Peserta didik : a. Peserta didik aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung b. Peserta didik mengamati terhadap materi/ media yang disampaikan					

	<ul style="list-style-type: none"> c. Peserta didik aktif bertanya pada saat proses pembelajaran d. Peserta didik antusias terhadap materi yang sedang di jelaskan e. Peserta didik dapat menyimpulkan materi dengan bahasa yang baik dan benar 					
3	<p>Kedisiplinan Peserta didik:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik hadir tepat waktu b. Peserta didik dapat menjawab soal latihan dengan waktu yang telah ditentukan 					
4	<p>Tanggung Jawab :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran berakhir b. Peserta didik mampu mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditetapkan 					

Keterangan:

5 : Sangat Baik	4 : Baik	3 : Cukup	2 : Tidak Baik	1 : Sangat Tidak Baik
-----------------	----------	-----------	----------------	-----------------------

K. Kisi-Kisi Test Belajar :

Kompetensi dan Indikator	Proses Kognitif						Nomor Soal
	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Evaluasi (C5)	Membuat (C6)	
K.D 3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar.							
3.5.8 Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor.	√						3
3.5.9 Menjelaskan karakteristik transistor.		√					4
3.5.10 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat.		√					2
3.5.11 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar		√					1

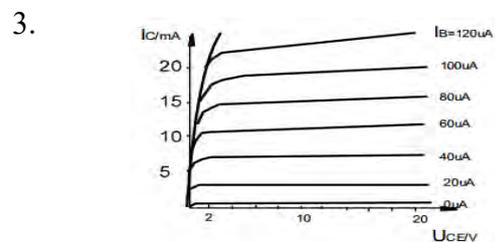
L. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes tertulis (Essay)

1. Jelaskan keadaan transistor pada saat kondisi saturasi !
2. Jelaskan mengenai penguat common emitor !
3. Tuliskan kembali kurva karakteristik output transistor NPN!
4. Jelaskan karakteristik input transistor !

Kunci Jawaban

1. Saat kondisi saturasi, transistor seperti sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor.
2. Penguat common emitor adalah penguat yang kaki emitor transistor di groundkan, lalu input dimasukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor.



4. Karakteristik input transistor adalah karakteristik dioda maju (forward) basis-emitor. Dioda akan mulai menghantarkan arus basis (I_B) pada saat tegangan $V_{BE} = 0,7V$ (silikon) dan $V_{BE} = 0,3V$ (germanium).

Jakarta, 28 Agustus 2015

Guru Kolaborator

Peneliti

Drs. Tatang Mukhram B
NIP. 195802121981031015

Fitri Arrosyidah
NIM.5215110452

Mengetahui,
Kepala SMKN 5 Jakarta

Ahmad Yani, S.Pd
NIP. 1963020119991031009

Lampiran 4

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS 1)
DIODA KHUSUS**

A. Nama Kelompok :

Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.

B. Pokok Bahasan

3. Simbol, bahan dasar, karakteristik, dan aplikasi dioda LED.
4. Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda varaktor.

C. Tujuan Pembelajaran:

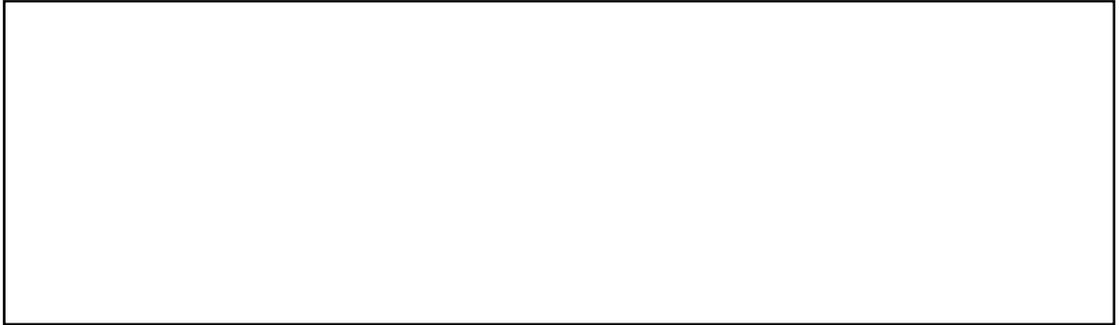
1. Peserta didik dapat menuliskan kembali simbol dioda LED.
2. Peserta didik dapat menuliskan bahan pembuatan dioda LED.
3. Peserta didik dapat menuliskan karakteristik dioda LED.
4. Peserta didik dapat menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.
5. Peserta didik dapat menuliskan kembali simbol dioda varaktor.
6. Peserta didik dapat menuliskan karakteristik dioda varaktor.
7. Peserta didik dapat menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.

D. Petunjuk :

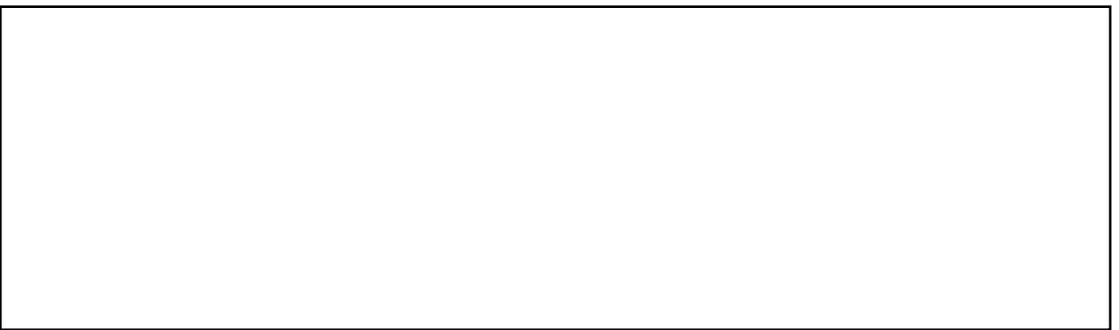
1. Bacalah soal LKS 1 dengan seksama
2. Kerjakan soal LKS 1 secara berkelompok
3. Kerjakan soal LKS 1 pada kolom jawaban yang disediakan

E. Latihan

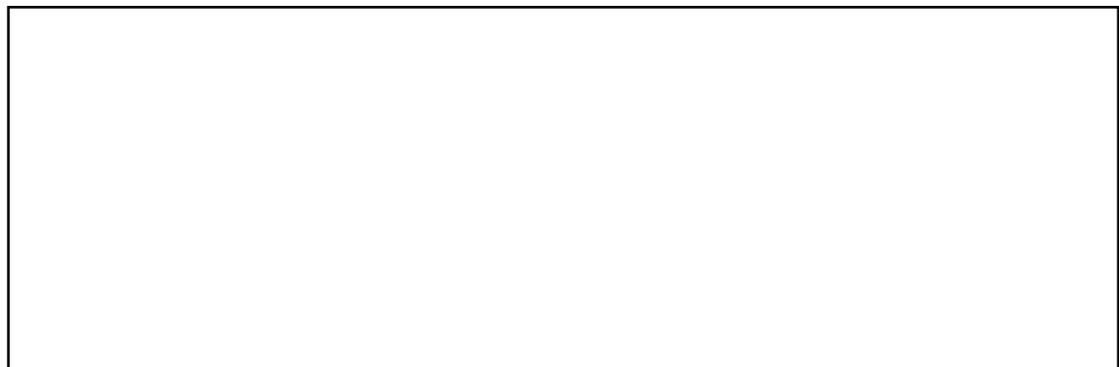
1. Tuliskan kembali simbol dioda LED !



2. Tuliskan 3 bahan dasar pembuatan dioda LED !



3. Tuliskan karakteristik dari dioda LED!



4. Jelaskan 2 aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronik!



6. Tuliskan karakteristik dari dioda varaktor!



7. Jelaskan aplikasi dioda varaktor sebagai variable kapasitor dalam VCO!



LEMBAR KERJA SISWA (LKS 2) DIODA KHUSUS

A. Nama Kelompok :

Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.

B. Pokok Bahasan

1. Simbol, karakteristik, dan aplikasi dioda schottky.
2. Simbol, karakteristik dan aplikasi dioda tunnel.

C. Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik dapat menggambarkan simbol dioda schottky.
2. Peserta didik dapat menuliskan karakteristik dioda schottky.
3. Peserta didik dapat menuliskan aplikasi dioda schottky.
4. Peserta didik dapat menggambarkan simbol dioda tunnel.
5. Peserta didik dapat menuliskan karakteristik dioda tunnel.
6. Peserta didik dapat menuliskan aplikasi dioda tunnel.

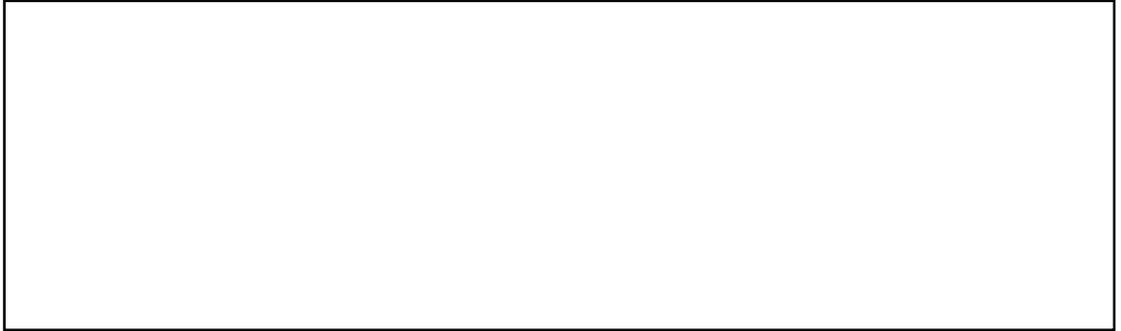
D. Petunjuk

- : 1. Bacalah soal LKS 2 dengan dengan seksama
2. Kerjakan soal LKS 2 secara berkelompok
3. Kerjakan soal LKS 2 pada kolom jawaban yang disediakan

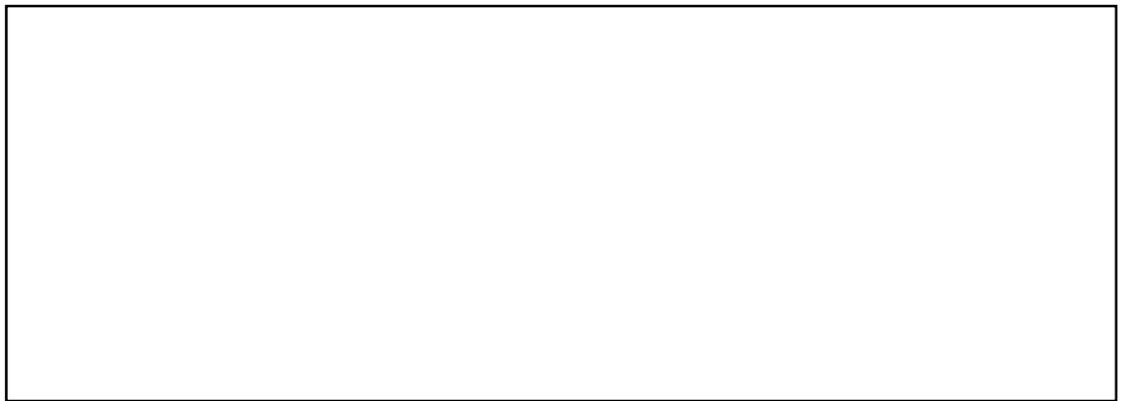
E. Latihan

1. Tuliskan kembali simbol dioda schottky!

2. Tuliskan karakteristik dari dioda schottky!



3. Jelaskan 2 aplikasi dioda schottky pada rangkaian elektronik!



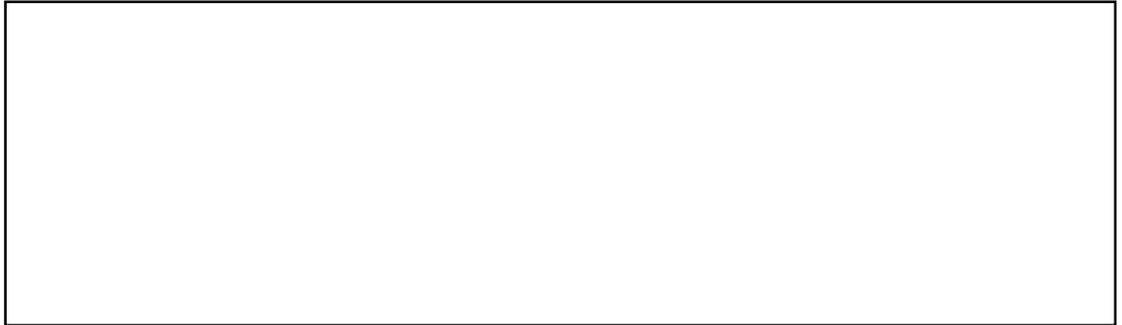
4. Tuliskan kembali simbol dioda tunnel!



5. Tuliskan karakteristik dioda tunnel!



6. Jelaskan aplikasi dioda tunnel di frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana!



LEMBAR KERJA SISWA (LKS 3)
BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR (TRANSISTOR BIPOLAR)

A. Nama Kelompok :

Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.

B. Pokok Bahasan

1. Simbol, prinsip kerja, transistor PNP
2. Simbol, prinsip kerja, transistor NPN
3. Tegangan, Arus dan Tegangan Bias Transistor

C. Tujuan Pembelajaran:

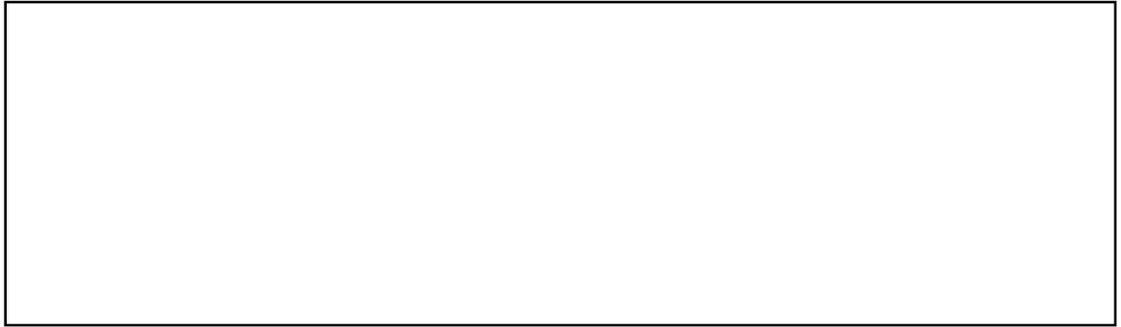
1. Peserta didik dapat menuliskan kembali simbol transistor PNP.
2. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip kerja transistor PNP.
3. Peserta didik dapat menuliskan kembali simbol transistor NPN.
4. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip kerja transistor NPN.
5. Peserta didik dapat menuliskan tegangan-tegangan pada transistor.
6. Peserta didik dapat menuliskan arus-arus pada transistor.
7. Peserta didik dapat menjelaskan tegangan bias transistor.

D. Petunjuk

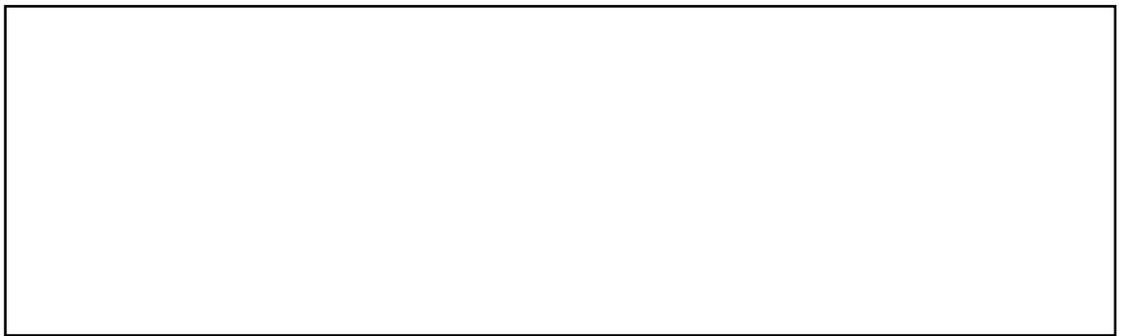
- : 1. Bacalah soal LKS 3 dengan seksama
2. Kerjakan soal LKS 3 secara berkelompok
3. Kerjakan soal LKS 3 pada kolom jawaban yang disediakan

E. Latihan

1. Tuliskan kembali simbol transistor PNP!



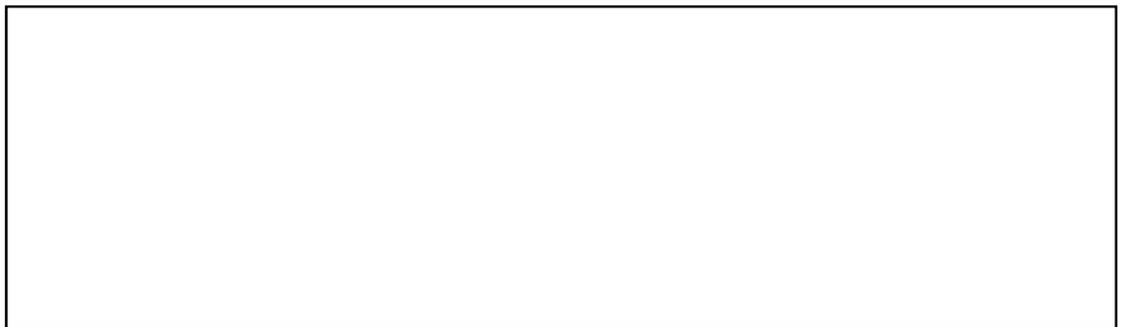
2. Tuliskan prinsip kerja transistor PNP!



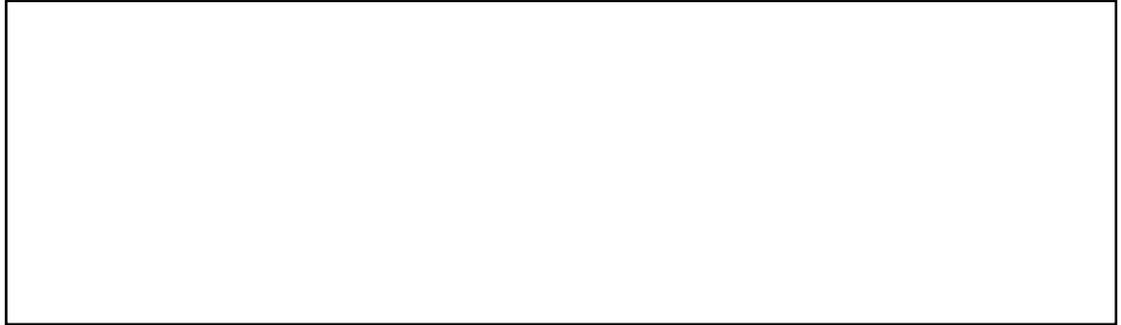
3. Tuliskan kembali simbol transistor NPN!



4. Tuliskan prinsip kerja transistor NPN!



5. Tuliskan tegangan-tegangan pada transistor!



6. Tuliskan arus-arus pada transistor!



7. Jelaskan mengenai tegangan bias transistor!



LEMBAR KERJA SISWA (LKS 4)
BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR (TRANSISTOR BIPOLAR)

A. Nama Kelompok :

Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.

B. Pokok Bahasan

1. Kurva dan karakteristik transistor NPN
2. Transistor bipolar sebagai penguat
3. Transistor bipolar sebagai saklar

C. Tujuan Pembelajaran:

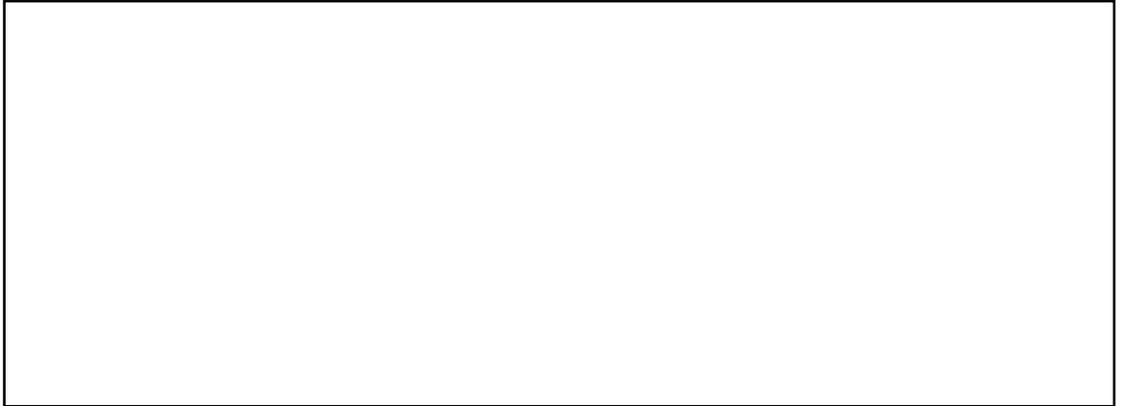
1. Peserta didik dapat menuliskan kembali kurva karakteristik transistor.
2. Peserta didik dapat menjelaskan karakteristik transistor.
3. Peserta didik dapat menjelaskan konsep dasar transistor bipolar sebagai penguat.
4. Peserta didik dapat menjelaskan konsep dasar transistor bipolar sebagai piranti saklar.

D. Petunjuk

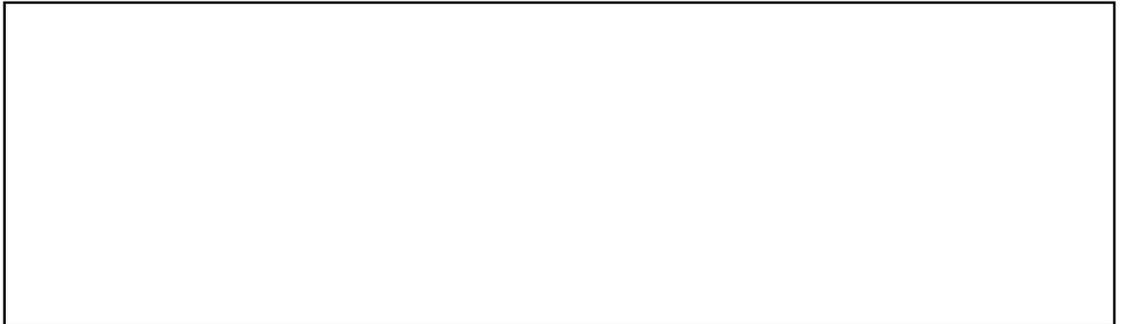
- : 1. Bacalah soal LKS 4 dengan seksama
2. Kerjakan soal LKS 4 secara berkelompok
3. Kerjakan soal LKS 4 pada kolom jawaban yang disediakan

E. Latihan

1. Tuliskan kembali kurva karakteristik input transistor NPN!



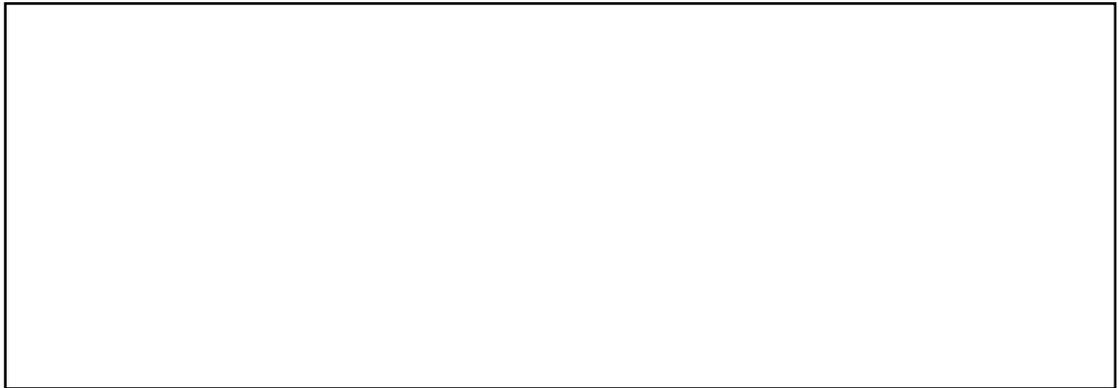
3. Tuliskan kembali kurva karakteristik output transistor NPN!



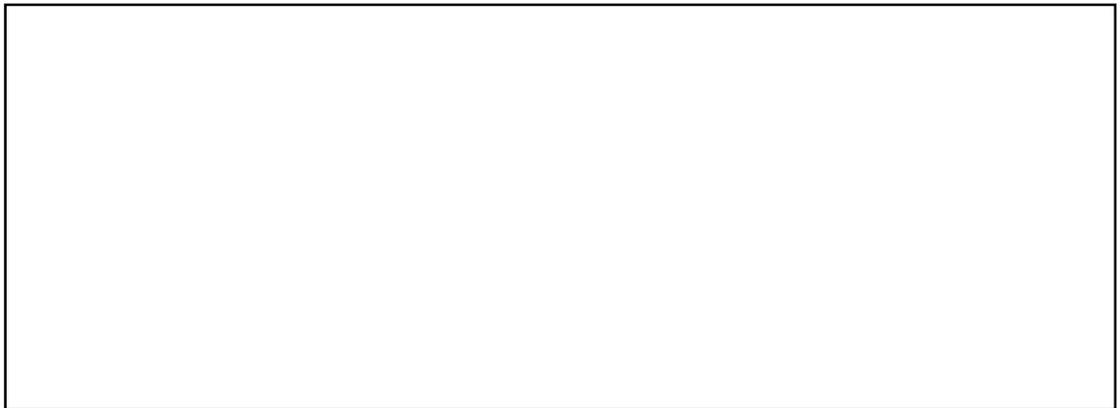
4. Jelaskan karakteristik input transistor NPN!



5. Jelaskan tentang penguat common emitor, common kolektor dan common base !



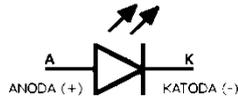
6. Jelaskan keadaan transistor pada saat kondisi saturasi dan cut off!



Lampiran 5

KUNCI JAWABAN (LKS 1) DIODA KHUSUS

1. Simbol dioda LED :



2. Karakteristik dioda LED :

Ketika LED dalam keadaan "*forward bias*" maka tegangan yang melewati LED akan turun (*Voltage Drop*) atau biasa juga disebut "**Tegangan Maju**" (*Forward Voltage / Vf*). Besarnya tegangan yang turun pada LED tergantung pada warna LED bersangkutan.

3. Aplikasi dioda LED :

1. Pada perangkat elektronik seperti TV, Handphone, laptop dan monitor dioda LED digunakan sebagai lampu indikator yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronik tersebut.
2. Dioda LED digunakan untuk transmisi sinyal cahaya yang dimodulasikan dalam suatu jarak tertentu.

4. Simbol dioda varaktor :



5. Dioda Varaktor disebut juga sebagai dioda kapasitas yang sifatnya mempunyai kapasitas yang berubah-ubah jika diberikan tegangan. Karakteristik dioda varaktor ini jika tegangan tegangannya semakin naik, kapasitansya akan turun.

6. Pada *circuit electronic* RF (Radio Frequency) yang menggunakan transistor bipolar maupun FET , varaktor digunakan sebagai variabel kapasitor dalam VCO (*Voltage Control Oscillator*) yaitu *oscillator* yang frekuensinya dikendalikan oleh tegangan listrik.

KUNCI JAWABAN (LKS 2)

DIODA KHUSUS

1. Simbol dioda schottky :



2. Dioda Schottky adalah tipe khusus dari dioda dengan tegangan yang rendah. Ketika arus mengalir melalui dioda akan ditahan oleh hambatan internal, yang menyebabkan tegangannya menjadi kecil di terminal dioda. Dioda normal antara 0.7-1.7 volt pada arus yang sangat besar, sementara dioda Schottky tegangan hanya kira-kira antara 0.15 - 0.45 volt.

3. Aplikasi dioda schottky :

1. Aplikasi dioda schottky secara luas ada dalam sirkuit komputer dan elektronik yang berkecepatan tinggi, dimana kecepatan waktu beralih antara konduksi dan isolasinya (ON dan OFF) berkemampuan kecepatan tinggi dan drop tegangan arah maju sangat rendah berarti juga disipasi daya juga rendah.
2. Dioda schotkky juga digunakan untuk perlindungan muatan pada sel surya yang dihubungkan dengan batere timbal asam.

4. Simbol dioda tunnel



5. Dioda tunnel atau terowongan mengeksplorasi fenomena kuantum aneh yang disebut *tunneling* resonansi untuk memberikan resistensi negatif karakteristik bias maju. Ketika tegangan bias maju kecil diterapkan di sebuah terowongan dioda, saat itu dioda tunnel mulai melakukan kenaikan

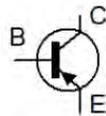
tegangan. Karakteristik dioda terowongan juga relatif tidak terpengaruh oleh perubahan suhu.

6. Aplikasi dioda tunnel atau dioda terowongan yang paling umum ada di frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana, dimana memungkinkan sumber tegangan DC untuk berkontribusi listrik ke LC “tangki” sirkuit, dioda melakukan ketika tegangan mencapai puncak (terowongan) tingkat dan efektif isolasi di semua tegangan lain.

KUNCI JAWABAN (LKS 3)

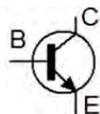
BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR (TRANSISTOR BIPOLAR)

1. Simbol transistor PNP



2. Transistor PNP terdiri dari dua buah penghantar P dan sebuah penghantar N. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai Kolektor dan Emitor dan pertemuan katoda menjadi kaki Basis. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = -0,7V$ (antara $-0,6V$ s.d. $-0,9V$) Bias transistor PNP adalah bias negatif artinya tegangan di Basis lebih negatif dibandingkan dengan Emitor. Pada transistor PNP, tegangan Kolektor lebih negatif terhadap Emitor. Basis - Emitor merupakan dioda pn arah mundur (reverse), sedangkan Basis - Kolektor merupakan dioda pn arah maju (forward).

3. Simbol transistor NPN



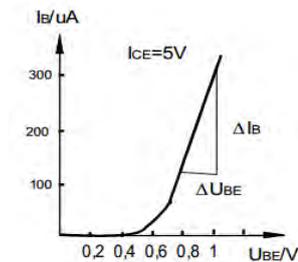
4. Transistor NPN terdiri dari dua buah penghantar N dan sebuah penghantar P. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai kaki Kolektor dan kaki Emitor. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = 0,7V$ (antara $0,6V$ s.d. $0,9V$). Transistor NPN dibias dengan tegangan positif, Basis lebih positif terhadap Emitor. Pada transistor NPN, tegangan Kolektor lebih positif terhadap Emitor. Basis - Emitor merupakan dioda pn arah maju (forward), sedangkan Basis Kolektor merupakan dioda pn arah balik (reverse).
5. $-V_{BE}$ = tegangan basis - emitor

- V_{CE} = tegangan collector – emitor
 - V_{BC} = tegangan basis – collector
6. - I_E = arus emitor
- I_C = arus collector
 - I_B = arus basis
7. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (silicon) adalah 0,7 V sedangkan (germanium) adalah 0,3 V.

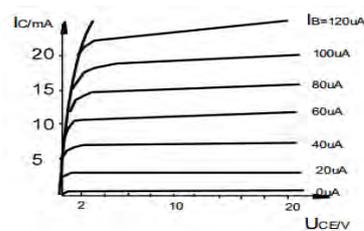
KUNCI JAWABAN (LKS 4)

BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR (TRANSISTOR BIPOLAR)

1. Kurva karakteristik input transistor



2. Kurva karakteristik output transistor



3. Karakteristik input transistor adalah karakteristik dioda maju (forward) basis-emitor. Dioda akan mulai menghantarkan arus basis (I_B) pada saat tegangan $V_{BE} = 0,7V$ (silikon) dan $V_{BE} = 0,3V$ (germanium).
4. - Penguat common kolektor adalah penguat yang kaki kolektor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki emitor.
 - Penguat common emitor adalah penguat transistor yang kaki emitor pada transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor.
 - Penguat common base adalah penguat yang kaki basis transistor digroundkan, lalu input di masukkan ke emitor dan output diambil pada kaki kolektor.

5. Saat kondisi saturasi, transistor seperti sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor. Sedangkan saat kondisi cut off, transistor seperti saklar yang terbuka (OFF) sehingga tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor.

Lampiran 6

KUIS I
POKOK BAHASAN DIODA KHUSUS

SOAL

1. Tuliskan 3 bahan dasar pembuatan dioda LED !
2. Tuliskan kembali simbol dioda varaktor!
3. Tuliskan kembali simbol dioda LED !
4. Tuliskan karakteristik dari dioda varaktor!
5. Jelaskan aplikasi dioda varaktor sebagai variabel kapasitor dalam VCO!
6. Tuliskan karakteristik dari dioda LED!
7. Jelaskan 2 aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronik!

KUIS II
POKOK BAHASAN DIODA KHUSUS

SOAL

1. Tuliskan karakteristik dioda tunnel!
2. Jelaskan 2 aplikasi dioda schottky pada rangkaian elektronik!
3. Tuliskan kembali simbol dioda tunnel!
4. Tuliskan aplikasi dioda tunnel pada rangkaian elektronik!
5. Tuliskan kembali simbol dioda schottky!
6. Tuliskan karakteristik dari dioda schottky!

KUIS III
POKOK BAHASAN TRANSISTOR BIPOLAR

SOAL

1. Jelaskan mengenai tegangan bias transistor!
2. Tuliskan prinsip kerja transistor NPN!
3. Tuliskan tegangan-tegangan pada transistor!
4. Tuliskan kembali simbol transistor NPN!
5. Tuliskan arus-arus pada transistor!
6. Tuliskan prinsip kerja transistor PNP!
7. Tuliskan kembali simbol transistor PNP!

KUIS IV
POKOK BAHASAN TRANSISTOR BIPOLAR

SOAL

1. Tuliskan kembali kurva karakteristik *output* transistor NPN!
2. Jelaskan tentang penguat *common emitor*, *common collector* dan *common base* !
3. Jelaskan karakteristik *input* transistor NPN!
4. Jelaskan keadaan transistor pada saat kondisi saturasi dan *cut off*!
5. Tuliskan kembali kurva karakteristik input transistor NPN!

Lampiran 7

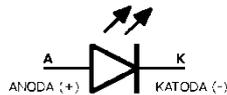
KUNCI JAWABAN KUIS I

1. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan dioda LED :
 - Galium Arsenida (GaAs) : memancarkan cahaya merah
 - Galium Arsenida Phospida (GaAsP) : memancarkan cahaya merah atau kuning
 - Galium Phospida (GaP) : memancarkan cahaya merah atau hijau

2. Simbol dioda varaktor



3. Simbol dioda LED



4. Dioda Varaktor disebut juga sebagai dioda kapasitas yang sifatnya mempunyai kapasitas yang berubah-ubah jika diberikan tegangan. Karakteristik dioda varaktor ini jika tegangan tegangannya semakin naik, kapasitasnya akan turun.
5. Pada *circuit electronic* RF (Radio Frequency) yang menggunakan transistor bipolar maupun FET , varaktor digunakan sebagai variabel kapasitor dalam VCO (*Voltage Control Oscillator*) yaitu *oscillator* yang frekuensinya dikendalikan oleh tegangan listrik.
6. Karakteristik dioda LED :
Ketika LED dalam keadaan "*forward bias*" maka tegangan yang melewati LED akan turun (*Voltage Drop*) atau biasa juga disebut "**Tegangan Maju**" (*Forward Voltage / Vf*). Besarnya tegangan yang turun pada LED tergantung pada warna LED bersangkutan.

7. Aplikasi dioda LED :

1. Pada perangkat elektronik seperti TV, Handphone, laptop dan monitor dioda LED digunakan sebagai lampu indikator yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronik tersebut.
2. Dioda LED digunakan untuk transmisi sinyal cahaya yang dimodulasikan dalam suatu jarak tertentu.

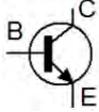
5. Simbol dioda schottky :



6. Dioda Schottky adalah tipe khusus dari dioda dengan tegangan yang rendah. Ketika arus mengalir melalui dioda akan ditahan oleh hambatan internal, yang menyebabkan tegangannya menjadi kecil di terminal dioda. Dioda normal antara 0.7-1.7 volt pada arus yang sangat besar, sementara dioda Schottky tegangan hanya kira-kira antara 0.15 - 0.45 volt.

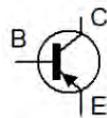
KUNCI JAWABAN KUIS III

1. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (silicon) adalah 0,7 V sedangkan (germanium) adalah 0,3 V.
2. Transistor NPN terdiri dari dua buah penghantar N dan sebuah penghantar P. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai kaki Kolektor dan kaki Emitor. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = 0,7V$ (antara 0,6V s.d. 0,9V). Transistor NPN dibias dengan tegangan positif, Basis lebih positif terhadap Emitor. Pada transistor NPN, tegangan Kolektor lebih positif terhadap Emitor. Pada transistor NPN, tegangan Kolektor lebih positif terhadap Emitor. Basis – Emitor merupakan dioda pn arah maju (forward), sedangkan Basis Kolektor merupakan dioda pn arah balik (reverse).
3.
 - V_{BE} = tegangan basis – emitor
 - V_{CE} = tegangan collector – emitor
 - V_{BC} = tegangan basis – collector
4. Simbol transistor NPN


5.
 - I_E = arus emitor
 - I_C = arus collector
 - I_B = arus basis
6. Transistor PNP terdiri dari dua buah penghantar P dan sebuah penghantar N. Kaki-kaki anoda dari dua buah dioda tersebut sebagai Kolektor dan Emitor dan pertemuan katoda menjadi kaki Basis. Tegangan Basis terhadap Emitor $V_{BE} = - 0,7V$ (antara - 0,6V s.d. -0,9V) Bias transistor

PNP adalah bias negatif artinya tegangan di Basis lebih negatif dibandingkan dengan Emitor. Pada transistor PNP, tegangan Kolektor lebih negatif terhadap Emitor. Basis - Emitor merupakan dioda pn arah mundur (reverse), sedangkan Basis – Kolektor merupakan dioda pn arah maju (forward).

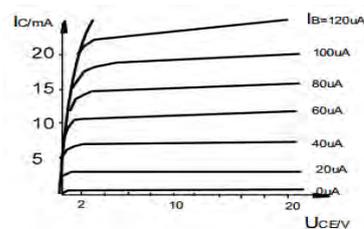
7. Simbol transistor PNP



KUNCI JAWABAN

KUIS IV

1. Kurva karakteristik output transistor



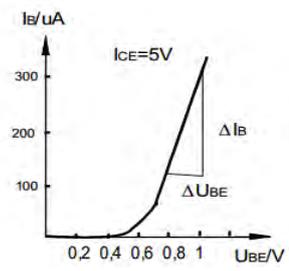
2. Penguat *common collector* adalah penguat yang kaki kolektor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki emitor.

Penguat *common emitor* adalah penguat transistor yang kaki emitor pada transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor.

Penguat *common base* adalah penguat yang kaki basis transistor digroundkan, lalu input di masukkan ke emitor dan output diambil pada kaki kolektor.

3. Karakteristik input transistor adalah karakteristik dioda maju (forward) basis-emitor. Dioda akan mulai menghantarkan arus basis (I_B) pada saat tegangan $V_{BE} = 0,7V$ (silikon) dan $V_{BE} = 0,3V$ (germanium).
4. Saat kondisi saturasi, transistor seperti sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor. Sedangkan saat kondisi cut off, transistor seperti saklar yang terbuka (OFF) sehingga tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor.

5. Kurva karakteristik input transistor



Lampiran 8

LEMBAR SKOR KUIS

A. Materi Pokok : Dioda Khusus dan Transistor Bipolar

B. Pertemuan : 3 (tiga) – 7 (tujuh)

C. Tabel Skor

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Kelompok	Nama Anggota	Skor
		Jumlah Skor :

Lampiran 9

Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Hasil Belajar Siswa

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Teknik Elektronika Dasar

Kelas/Semester : X TAV/ 1 (Ganjil)

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek Kognitif			Σ Soal	% Soal
			C1	C2	C3		
1	3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus , seperti dioda LED, varaktor, schottky dan tunnel pada rangkaian elektronika.	3.4.1 Menuliskan kembali simbol dioda LED.	1			1	2,2 %
		3.4.2 Menuliskan bahan dasar pembuatan LED.	7* 8 13* 14			4	8,9 %
		3.4.3 Menuliskan karakteristik dioda LED.	32			1	2,2 %
		3.4.4 Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.		27 28* 40*		3	6,67 %
		3.4.5 Menuliskan kembali simbol dioda varaktor	3			1	2,2 %
		3.4.6 Menuliskan karakteristik dioda varaktor.	16			1	2,2 %

		3.4.7 Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.		29		1	2,2 %
		3.4.8 Menuliskan kembali simbol dioda schottky.	2			1	2,2 %
		3.4.9 Menuliskan karakteristik dioda schottky.	34			1	2,2 %
		3.4.10 Menjelaskan aplikasi dioda schottky.		31		1	2,2 %
		3.4.11 Menuliskan kembali simbol dioda tunnel.	4			1	2,2 %
		3.4.12 Menuliskan karakteristik dioda tunnel.	33			1	2,2 %
		3.4.13 Menjelaskan aplikasi dioda tunnel.		30		1	2,2 %
2	3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar	3.5.2 Menuliskan kembali simbol transistor PNP	5			1	2,2 %
		3.5.3 Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP		22		1	2,2 %
		3.5.4 Menuliskan kembali simbol transistor NPN	6			1	2,2 %
		3.5.5 Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN		23		1	2,2 %
		3.5.6 Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor	10			1	2,2 %
		3.5.7 Menuliskan arus-arus pada transistor	11 15* 24			3	6,67 %
		3.5.8 Menuliskan tegangan bias transistor	17 18			2	4,4 %
		3.5.9 Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor	9* 12			2	4,4 %
		3.5.10 Menjelaskan karakteristik transistor		25* 26		2	4,4 %
		3.5.11 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat		19* 20 21 35 36* 37*		6	13,33 %

	3.5.12 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar		38 39		2	4,4 %
Jumlah Soal		22	18	-	40	100 %
Persentase Soal		55 %	45 %	0%		100 %

Keterangan: * Soal yang tidak digunakan dalam *post-test*

Lampiran 10

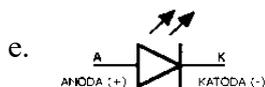
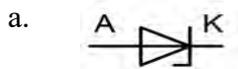
Instrumen Soal Uji Coba

Pokok Bahasan Dioda Khusus dan Transistor Bipolar

Nama :

Kelas :

1. Gambar berikut ini yang merupakan simbol dioda LED adalah



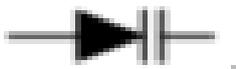
2. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 1

Gambar 1 merupakan simbol

- a. dioda schottky
 b. dioda Penyearah
 c. dioda tunnel
 d. resistor
 e. transistor
3. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 2

Gambar 2 merupakan simbol.....

- a. resistor
 b. capasitor
 c. dioda varactor
 d. dioda LED
 e. transistor

4. Perhatikan gambar berikut :

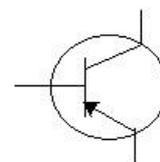


Gambar 3

Gambar 3 merupakan simbol.....

- a. resistor
 b. dioda penyearah
 c. dioda varactor
 d. dioda LED
 e. dioda tunnel

5. Perhatikan gambar berikut :

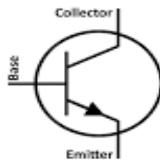


Gambar 4

Gambar 4 merupakan simbol

- a. phototransistor
 b. dioda penyearah
 c. dioda zener
 d. transistor NPN
 e. transistor PNP

6. Perhatikan gambar berikut :



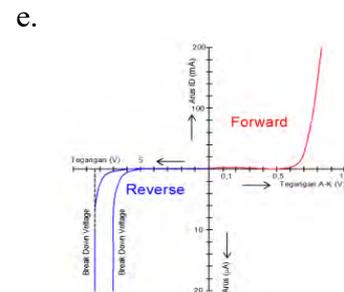
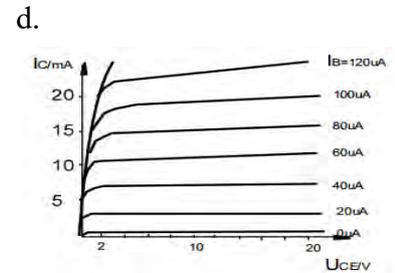
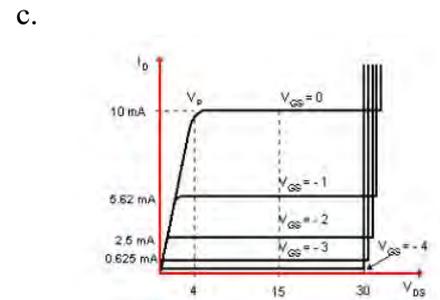
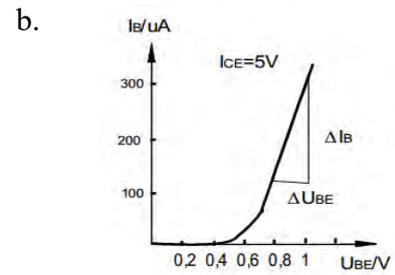
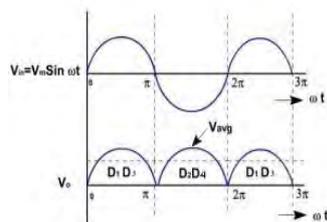
Gambar 5

Gambar 5 merupakan simbol...

- a. phototransistor
 - b. dioda penyearah
 - c. dioda zener
 - d. transistor NPN
 - e. transistor PNP
7. Ga As (*Galium Arsenide*) merupakan bahan semikonduktor dalam pembuatan LED yang meradiasikan warna...
- a. biru
 - b. hijau
 - c. orange
 - d. sinar inframerah
 - e. kuning

8. Ga As P (*Galium Arsenide Phospide*) merupakan bahan semikonduktor dalam pembuatan LED yang meradiasikan warna...
- a. merah atau hijau
 - b. merah atau kuning
 - c. biru
 - d. abu-abu
 - e. hijau

9. Gambar berikut ini yang termasuk kurva karakteristik output transistor NPN adalah....



10. Pada transistor , V_{CE} merupakan....

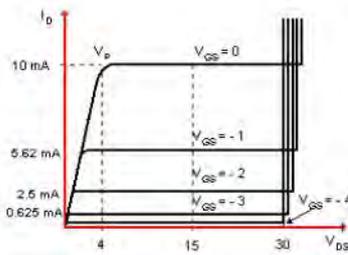
- a. arus kolektor-emitor
- b. arus kolektor – basis
- c. tegangan basis – emitor
- d. tegangan kolektor – emitor
- e. tegangan kolektor basis

11. Berikut ini yang termasuk pada arus-
-arus transistor adalah....

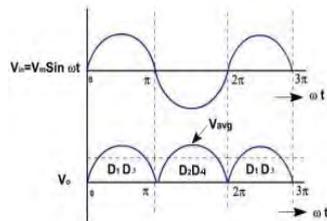
- a. V_{CE}
- b. I_{CO}
- c. I_{BO}
- d. I_{EO}
- e. I_C

12. Gambar berikut ini yang termasuk kurva karakteristik input transistor NPN adalah...

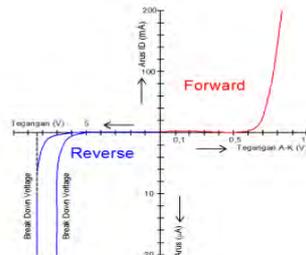
a.



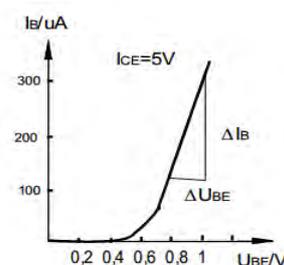
b.



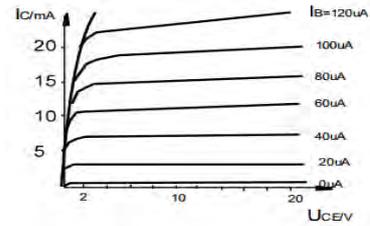
c.



d.



e.



13. Bahan semikonduktor dalam pembuatan LED yang meradiasikan warna merah atau kuning adalah....

- a. Ga As P (*Galium Arsenide Phospide*)
- b. Ga As (*Galium Arsenide*)
- c. Silicon Carbide (**SiC**)
- d. Indium Gallium Nitride (**InGaN**)
- e. Aluminium Gallium Arsenide (**AlGaAs**)

14. Bahan semikonduktor dalam pembuatan LED yang meradiasikan sinar inframerah adalah....

- a. Ga As P (*Galium Arsenide Phospide*)
- b. Ga As (*Galium Arsenide*)
- c. Ga P (*Galium Phospide*)
- d. Indium Gallium Nitride (**InGaN**)
- e. Aluminium Gallium Arsenide (**AlGaAs**)

15. Rumus penguatan arus pada transistor adalah....

- a. $\beta = \frac{I_C}{I_B}$
- b. $\beta = \frac{I_E}{I_B}$
- c. $\beta = \frac{I_C}{I_E}$
- d. $\beta = \frac{I_B}{I_E}$
- e. $\beta = \frac{I_B}{I_C}$

16. Dioda yang sifatnya mempunyai kapasitas yang berubah-ubah jika diberikan tegangan adalah

- a. dioda penyearah
 - b. dioda zener
 - c. dioda varactor
 - d. dioda tunnel
 - e. dioda schottky
17. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (silikon) yaitu....
- a. 0,1 Volt
 - b. 0,3 Volt
 - c. 0,7 Volt
 - d. 1 Volt
 - e. 1,5 Volt
18. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (germanium) yaitu....
- a. 0,3 Volt
 - b. 0,5 Volt
 - c. 0,7 Volt
 - d. 1 Volt
 - e. 1,5 Volt
19. Penguatan arus besar dan penguatan tegangan kecil (kurang dari 1) merupakan ciri khas dari
- a. common base
 - b. common emitor
 - c. common emitor – collector
 - d. common collector
 - e. common base – emitor
20. Penguatan tegangan besar dan penguatan arus kecil (kurang dari 1) merupakan ciri khas dari ...
- a. common base
 - b. common emitor
 - c. common collector
 - d. common base – emitor
 - e. common base – kolektor
21. Penguatan tegangan besar dan penguatan arus besar merupakan ciri khas dari ...
- a. common base
 - b. common emitor
 - c. common collector
 - d. common base – emitor
 - e. common base – kolektor
22. Berikut ini prinsip kerja transistor PNP adalah
- a. pada transistor PNP tegangan kolektor lebih positif terhadap emitor
 - b. pada transistor PNP basis – emitor merupakan dioda pn arah maju (forward), sedangkan basis – kolektor merupakan dioda pn arah balik (reverse)
 - c. pada transistor PNP tegangan basis terhadap emitor $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$
 - d. pada transistor PNP dibias dengan tegangan positif, basis lebih positif terhadap emitor
 - e. pada transistor PNP tegangan basis terhadap emitor $V_{BE} = - 0,7 \text{ V}$
23. Berikut ini prinsip kerja transistor NPN adalah
- a. Pada transistor NPN tegangan kolektor lebih negatif terhadap emitor
 - b. pada transistor NPN basis – emitor merupakan dioda pn arah mundur (reverse), sedangkan basis – kolektor merupakan dioda pn arah maju (forward)
 - c. pada transistor NPN dibias dengan tegangan positif, basis lebih positif terhadap emitor
 - d. pada transistor NPN tegangan basis terhadap emitor $V_{BE} = -0,7 \text{ V}$

- e. pada transistor NPN dibias dengan tegangan negatif, basis lebih negatif terhadap emitor
24. Arus listrik yang mengalir pada transistor adalah arus dari sumber tegangan positif menuju negatif. Maka pada transistor PNP, arus mengalir dari
- emitor menuju kolektor dan basis
 - basis menuju kolektor dan emitor
 - kolektor menuju basis dan emitor
 - basis menuju ke kolektor
 - kolektor menuju ke emitor
25. Karakteristik input transistor NPN adalah ...
- karakteristik dioda mundur (reverse) basis – emitor
 - karakteristik dioda mundur (reverse) emitor – basis
 - karakteristik dioda maju (forward) basis – emitor
 - karakteristik dioda maju (forward) basis – kolektor
 - karakteristik dioda maju (forward) emitor – kolektor
26. Karakteristik output pada transistor NPN merupakan...
- perbandingan kurva arus kolektor dan basis
 - perbandingan kurva arus kolektor dan emitor
 - perbandingan kurva arus basis dan emitor
 - perbandingan kurva tegangan kolektor dan basis
 - perbandingan kurva tegangan kolektor dan emitor
27. Dioda LED dalam rangkaian elektronik digunakan sebagai....
- transmisi sinyal cahaya yang dimodulasikan dalam suatu jarak tertentu
 - perlindungan muatan pada sel surya yang dihubungkan dengan batere timbal asam dan sebagai switching mode power supply yang membutuhkan penyearahan cepat.
 - variable kapasitor dalam VCO (Voltage Control Oscillator) yaitu oscillator yang frekuensinya dikendalikan oleh tegangan listrik pada circuit electronic RF (Radio Frequency)
 - frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana
 - rangkaian pembangkit frekuensi atau osilator
28. Berikut ini yang bukan termasuk dalam aplikasi dioda LED adalah ...
- layar Monitor dan remote control
 - sebagai pengganggeng rangkaian elektronik yang terisolir secara total
 - sebagai lampu Indikator
 - Voltage Control Oscillator
 - Untuk transmisi sinyal cahaya yang dimodulasikan dalam suatu jarak tertentu
29. Aplikasi dioda varaktor dalam rangkaian elektronik adalah....
- sebagai pengganggeng rangkaian elektronik yang terisolir
 - untuk perlindungan muatan pada sel surya yang dihubungkan dengan batere timbal asam dan sebagai switching mode power supply yang membutuhkan penyearahan cepat.
 - sebagai variable kapasitor dalam VCO (Voltage

Control Oscillator) yaitu oscillator yang frekuensinya dikendalikan oleh tegangan listrik pada circuit electronic RF (Radio Frequency)

- d. frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana
- e. sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang terisolir secara total

30. Berikut ini yang termasuk aplikasi dari dioda tunnel adalah...

- a. sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang terisolir
- b. untuk perlindungan muatan pada sel surya
- c. sebagai variable kapasitor dalam VCO
- d. untuk frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana, dimana memungkinkan sumber tegangan DC untuk berkontribusi listrik ke LC “tangka” sirkuit, dioda melakukan ketika tegangan di mencapai puncak tingkat dan efektif isolasi di semua tegangan lain
- e. sebagai indikator

31. Aplikasi dari dioda schottky adalah...

- a. sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang terisolir
- b. untuk perlindungan muatan pada sel surya yang dihubungkan dengan batere timbal asam dan sebagai switching mode power supply yang membutuhkan penyearahan cepat.
- c. sebagai sensor jarak jauh
- d. sebagai indikator
- e. sebagai penyearah

32. Karakteristik dioda LED adalah....

- a. Ketika LED dalam keadaan “forward bias” maka tegangan yang melewati LED akan naik.
- b. Ketika LED dalam keadaan “forward bias” maka tegangan yang melewati LED akan turun.
- c. Ketika LED dalam keadaan “reverse bias” maka arus yang melewati LED akan naik.
- d. Ketika LED dalam keadaan “reverse bias” maka arus yang melewati LED akan turun.
- e. Ketika LED dalam keadaan “reverse bias” maka tegangan yang melewati LED akan turun.

33. Karakteristik dioda Tunnel adalah....

- a. Ketika tegangan bias maju kecil, maka arus yang mengalir kecil.
- b. Ketika tegangan bias maju kecil, maka arus yang mengalir besar.
- c. Ketika tegangan bias mundur, maka arus yang mengalir kecil
- d. Ketika tegangan bias maju kecil diterapkan di sebuah dioda tunnel, saat ia mulai melakukan kenaikan tegangan.
- e. Ketika tegangan bias maju kecil diterapkan di sebuah dioda tunnel, saat ia mulai melakukan penurunan tegangan.

34. Ketika arus mengalir melalui dioda akan ditahan oleh hambatan internal, yang menyebabkan tegangannya menjadi kecil diterminal dioda, hal ini merupakan karakteristik dari dioda....

- a. penyearah

- b. LED
- c. zener
- d. tunnel
- e. schottky

35. Penguat common collector adalah...

- a. Penguat yang kaki basis transistor di groundkan, lalu input dimasukkan ke emitor dan output diambil pada kaki kolektor
- b. Penguat yang mempunyai karakter sebagai penguat tegangan
- c. Penguat yang kaki kolektor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki emitor
- d. Penguat yang mempunyai stabilitas penguatan yang rendah karena bergantung pada kestabilan suhu dan bias transistor
- e. Penguat yang kaki emitor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor

36. Penguat common base adalah

- a. penguat yang kaki basis transistor di groundkan, lalu input dimasukkan ke emitor dan output diambil pada kaki kolektor
- b. penguat yang mempunyai karakter sebagai penguat arus
- c. penguat yang kaki kolektor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki emitor
- d. penguat yang mempunyai stabilitas penguatan yang rendah karena bergantung pada kestabilan suhu dan bias transistor

- e. penguat yang kaki emitor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor

37. Penguat common emitor adalah ...

- a. Penguat yang kaki basis transistor di groundkan, lalu input dimasukkan ke emitor dan output diambil pada kaki kolektor
- b. Penguat yang mempunyai karakter sebagai penguat arus
- c. Penguat yang mempunyai penguatan arus sama dengan HFE transistor
- d. Penguat yang kaki kolektor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki emitor
- e. Penguat yang kaki emitor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor

38. Saat kondisi saturasi, transistor seperti...

- a. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari basis ke collector
- b. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor
- c. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga tegangan dapat mengalir dari basis ke collector
- d. sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor

- e. sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor.

39. Saat kondisi cutoff, transistor seperti...

- a. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari basis ke collector
- b. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor
- c. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga tegangan dapat mengalir dari basis ke collector
- d. sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor

- e. sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor.

40. Aplikasi dioda LED sebagai lampu indikator pada perangkat elektronik memiliki fungsi untuk...

- a. menggandeng rangkaian elektronikyang terisolir secara total
- b. menunjukkan status dari perangkat elektronik tersebut
- c. melindungi muatan pada sel surya
- d. menyearahkan tegangan pada rangkaian elektronik
- e. frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana

Lampiran 11

**KUNCI JAWABAN
INSTRUMEN SOAL UJI COBA**

1. E	11. E	21. B	31. B
2. A	12. D	22. E	32. B
3. C	13. A	23. C	33. D
4. E	14. B	24. A	34. E
5. E	15. A	25. C	35. C
6. D	16. C	26. A	36. A
7. D	17. C	27. A	37. E
8. B	18. A	28. D	38. B
9. D	19. D	29. C	39. D
10.D	20. A	30. D	40. B

LEMBAR VALIDASI OLEH VALIDATOR (PAKAR)

A. Data Diri

1. Nama : Muhammad Yusro
2. Mata Pelajaran : Teknik Elektronika Dasar
3. Sekolah : Jurusan Teknik Elektro
4. Jabatan : Dosen
5. Pendidikan Terakhir : D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)

B. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, diharapkan menulis butir-butir revisi secara langsung pada kolom saran.

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Butir	Penilaian		Saran
			Cocok	Tidak Cocok	
3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus, seperti dioda LED, varaktor, schottky dan	3.4.1 Menuliskan kembali simbol dioda LED.	1	✓		Gambar diperjelas
	3.4.2 Menuliskan bahan dasar pembuatan LED	7	✓		opsi jawaban 7 & 8
		8	✓		di samakan
		13			Ganti soal

Kar sama dgn butir 8

tunnel pada rangkaian elektronika.		14			Ganti soal
	3.4.3 Menuliskan karakteristik dioda LED.	32	✓		
	3.4.4 Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.	27	✓		opsi b & c di pertukari
		28	✓		opsi b diganti
		40	✓		opsi a diperbaiki
	3.4.5 Menuliskan kembali simbol dioda varaktor	3	✓		gambar & perjelas
	3.4.6 Menuliskan karakteristik dioda varaktor.	16	✓		Jelas
	3.4.7 Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.	29	✓		Jelas
	3.4.8 Menuliskan kembali simbol dioda schottky.	2	✓		Jelas
	3.4.9 Menuliskan karakteristik dioda schottky.	34	✓		Jelas
	3.4.10 Menjelaskan aplikasi dioda schottky.	31	✓		diperbaiki opsi b
	3.4.11 Menuliskan kembali simbol dioda tunnel.	4	✓		gambar & perjelas
	3.4.12 Menuliskan karakteristik dioda tunnel.	33	✓		opsi D & E diperbaiki
3.4.13 Menjelaskan aplikasi dioda tunnel.	30	✓		opsi D diperbaiki	

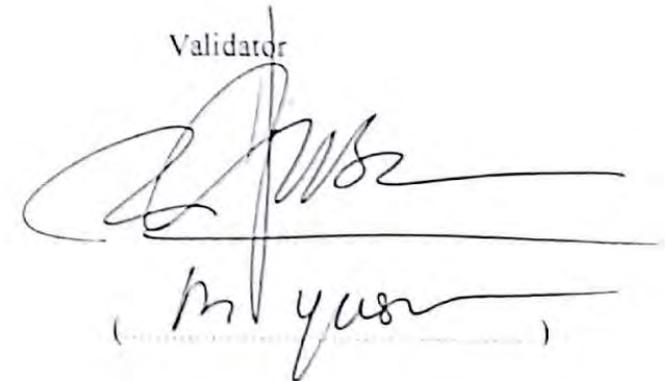
Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Butir	Penilaian		Saran
			Cocok	Tidak Cocok	
3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar	3.5.1 Menuliskan kembali simbol transistor PNP	5	✓		Jelas
	3.5.2 Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP	22	✓		Jelas
	3.5.3 Menuliskan kembali simbol transistor NPN	6	✓		Jelas
	3.5.4 Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN	23	✓		Jelas
	3.5.5 Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor	10	✓		Jelas
	3.5.6 Menuliskan arus-arus pada transistor	11	✓		Jelas
		15	✓		Jelas
		24	✓		Jelas
	3.5.7 Menuliskan tegangan bias transistor	17	✓		Jelas
		18	✓		Jelas
	3.5.8 Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor	9	✓		Jelas
		12	✓		Jelas
	3.5.9 Menjelaskan karakteristik transistor	25	✓		Jelas
		26	✓		Jelas
	3.5.10 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat	19	✓		Jelas
		20	✓		Jelas
		21	✓		Jelas
		35	✓		Jelas

		36	✓		Jelas
		37	✓		Jelas
	3.5.11 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai piranti saklar	38	✓		Jelas
		39	✓		Jelas

Atas partisipasi Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Jakarta, 5 nov 2015

Validator


(M. Yus)

LEMBAR VALIDASI OLEH VALIDATOR (PAKAR)

A. Data Diri

1. Nama : *Tatang Mukhran B.*
 2. Mata Pelajaran : *Teknik Elektronika Dasar*
 3. Sekolah : *SMK Negeri 5 Jakarta*
 4. Jabatan : *Guru*
 5. Pendidikan Terakhir : ~~D3~~ / S1 / ~~S2~~ / ~~S3~~ (coret yang tidak perlu)

B. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, diharapkan menulis butir-butir revisi secara langsung pada kolom saran.

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Butir	Penilaian		Saran
			Cocok	Tidak Cocok	
3.4 Menjelaskan aplikasi dioda khusus, seperti dioda LED, varaktor, schottky dan	3.4.1 Menuliskan kembali simbol dioda LED.	1	✓		
	3.4.2 Menuliskan bahan dasar pembuatan LED	7	✓		
		8	✓		
		13	✓		

tunnel pada rangkaian elektronika.		14	✓		
	3.4.3 Menuliskan karakteristik dioda LED.	32	✓		
	3.4.4 Menjelaskan aplikasi dioda LED pada rangkaian elektronika.	27	✓		
		28	✓		
		40	✓		
	3.4.5 Menuliskan kembali simbol dioda varaktor	3	✓		
	3.4.6 Menuliskan karakteristik dioda varaktor.	16	✓		
	3.4.7 Menjelaskan aplikasi dioda varaktor pada rangkaian elektronika.	29	✓		
	3.4.8 Menuliskan kembali simbol dioda schottky.	2	✓		
	3.4.9 Menuliskan karakteristik dioda schottky.	34	✓		
	3.4.10 Menjelaskan aplikasi dioda schottky.	31	✓		
	3.4.11 Menuliskan kembali simbol dioda tunnel.	4	✓		
	3.4.12 Menuliskan karakteristik dioda tunnel.	33	✓		
	3.4.13 Menjelaskan aplikasi dioda tunnel.	30	✓		

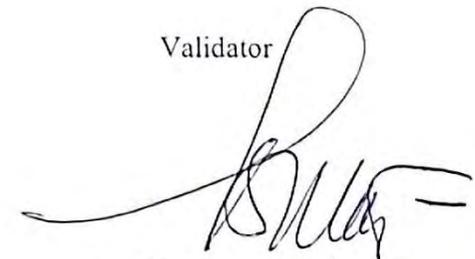
Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Butir	Penilaian		Saran	
			Cocok	Tidak Cocok		
3.5 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar	3.5.1 Menuliskan kembali simbol transistor PNP	5	✓			
	3.5.2 Menjelaskan prinsip kerja transistor PNP	22	✓			
	3.5.3 Menuliskan kembali simbol transistor NPN	6	✓			
	3.5.4 Menjelaskan prinsip kerja transistor NPN	23	✓			
	3.5.5 Menuliskan tegangan-tegangan pada transistor	10	✓			
	3.5.6 Menuliskan arus-arus pada transistor		11	✓		
			15	✓		
			24	✓		
	3.5.7 Menuliskan tegangan bias transistor		17		✓	Memperbaiki kalimat pd soal — 11 —
			18		✓	
	3.5.8 Menuliskan kembali kurva karakteristik transistor	9	✓			
		12	✓			
	3.5.9 Menjelaskan karakteristik transistor	25		✓	bisa pilihan jawaban	
		26	✓			
	3.5.10 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat	19	✓			
		20	✓			
		21	✓			
		35	✓			

		36	✓		
		37	✓		
	3.5.11 Menjelaskan konsep dasar Bipolar Junction	38	✓		
	Transistor (BJT) sebagai piranti saklar	39	✓		

Atas partisipasi Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Jakarta, 2 Nopember 2015

Validator


 (Tatang Mukhran B.)

Lampiran 13

HASIL VALIDASI OLEH PAKAR (VALIDATOR)

Pakar	Butir										JUMLAH	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Muhammad Yusro, S.Pd, MT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
2. Drs. Tatang Mukhram B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
Cocok	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Tdk Cocok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CVR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Keterangan	cocok											

Pakar	Butir										JUMLAH	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1. Muhammad Yusro, S.Pd, MT	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	
2. Drs. Tatang Mukhram B	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	
Cocok	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2		
Tdk Cocok	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0		
CVR	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1		
Keterangan	cocok											

Pakar	Butir	JUMLAH	
-------	-------	--------	--

Lampiran 14

Soal *Post-test*

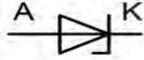
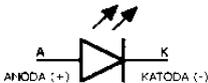
Pokok Bahasan Dioda Khusus dan Transistor Bipolar

Nama :

Kelas :

1. Bahan semikonduktor dalam pembuatan LED yang meradiasikan sinar inframerah adalah....
 - a. Ga As P (*Galium Arsenide Phospide*)
 - b. Ga As (*Galium Arsenide*)
 - c. Ga P (*Galium Phospide*)
 - d. **Indium Gallium Nitride (InGaN)**
 - e. *Aluminium Gallium Arsenide (AlGaAs)*

2. Gambar berikut ini yang merupakan simbol dioda LED adalah

- f. 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

3. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (silikon) yaitu....
 - a. 0,1 Volt
 - b. 0,3 Volt
 - c. 0,7 Volt
 - d. 1 Volt

e. 1,5 Volt

8. Dioda yang sifatnya mempunyai kapasitas yang berubah-ubah jika diberikan tegangan adalah
 - a. dioda penyearah
 - b. dioda zener
 - c. dioda varactor
 - d. dioda tunnel
 - e. dioda schottky

9. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 1

Gambar 1 merupakan simbol

- a. dioda schottky
 - b. dioda Penyearah
 - c. dioda tunnel
 - d. resistor
 - e. transistor
10. Arus listrik yang mengalir pada transistor adalah arus dari sumber tegangan positif menuju negatif. Maka pada transistor PNP, arus mengalir dari
 - a. emitor menuju kolektor dan basis
 - b. basis menuju kolektor dan emitor
 - c. kolektor menuju basis dan emitor
 - d. basis menuju ke kolektor
 - e. kolektor menuju ke emitor

11. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 2

Gambar 2 merupakan simbol.....

- resistor
- capasitor
- dioda varactor
- dioda LED
- transistor

12. Penguatan tegangan besar dan penguatan arus besar merupakan ciri khas dari ...

- common base
- common emitor
- common collector
- common base – emitor
- common base – kolektor

13. Ga As P (*Galium Arsenide Phospide*) merupakan bahan semikonduktor dalam pembuatan LED yang meradiasikan warna...

- merah atau hijau
- merah atau kuning
- biru
- abu-abu
- hijau

14. Perhatikan gambar berikut :

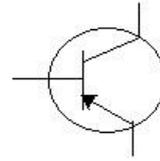


Gambar 3

Gambar 3 merupakan simbol.....

- resistor
- dioda penyearah
- dioda varactor
- dioda LED
- dioda tunnel

15. Perhatikan gambar berikut :

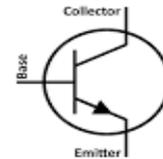


Gambar 4

Gambar 4 merupakan simbol

- phototransistor
- dioda penyearah
- dioda zener
- transistor NPN
- transistor PNP

16. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 5

Gambar 5 merupakan simbol...

- phototransistor
- dioda penyearah
- dioda zener
- transistor NPN
- transistor PNP

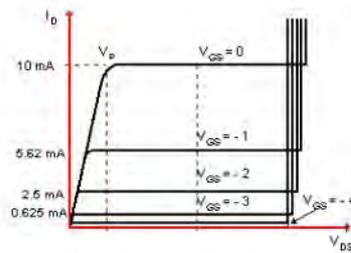
17. Berikut ini prinsip kerja transistor PNP adalah

- pada transistor PNP tegangan kolektor lebih positif terhadap emitor
- pada transistor PNP basis – emitor merupakan dioda pn arah maju (forward), sedangkan basis – kolektor merupakan dioda pn arah balik (reverse)
- pada transistor PNP tegangan basis terhadap emitor $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$
- pada transistor PNP dibias dengan tegangan positif, basis lebih positif terhadap emitor

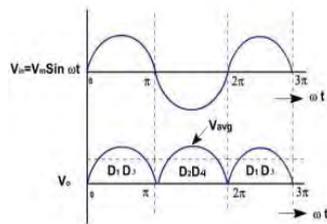
- e. pada transistor PNP tegangan basis terhadap emitor $V_{BE} = -0,7 \text{ V}$

18. Gambar berikut ini yang termasuk kurva karakteristik input transistor NPN adalah...

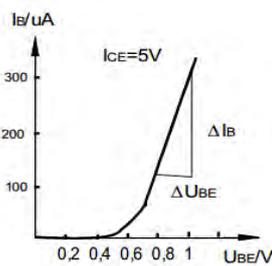
a.



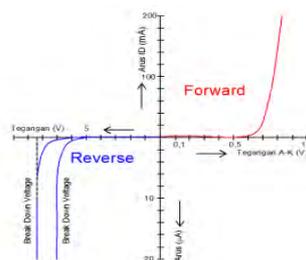
b.



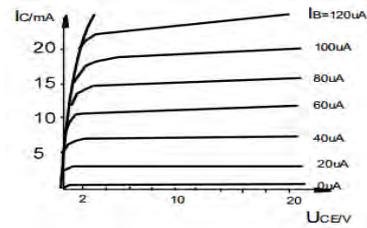
c.



d.



e.



19. Penguatan arus besar dan penguatan tegangan kecil (kurang dari 1) merupakan ciri khas dari

- a. common base
- b. common emitor
- c. common emitor – collector
- d. common collector
- e. common base – emitor

20. Berikut ini prinsip kerja transistor NPN adalah

- a. Pada transistor NPN tegangan kolektor lebih negatif terhadap emitor
- b. pada transistor NPN basis – emitor merupakan dioda pn arah mundur (reverse), sedangkan basis – kolektor merupakan dioda pn arah maju (forward)
- c. pada transistor NPN dibias dengan tegangan positif, basis lebih positif terhadap emitor
- d. pada transistor NPN tegangan basis terhadap emitor $V_{BE} = -0,7 \text{ V}$
- e. pada transistor NPN dibias dengan tegangan negatif, basis lebih negatif terhadap emitor

21. Pada transistor , V_{CE} merupakan....

- a. arus kolektor-emitor
- b. arus kolektor – basis
- c. tegangan basis – emitor
- d. tegangan kolektor – emitor
- e. tegangan kolektor basis

22. Karakteristik output pada transistor NPN merupakan...
- perbandingan kurva arus kolektor dan basis
 - perbandingan kurva arus kolektor dan emitor
 - perbandingan kurva arus basis dan emitor
 - perbandingan kurva tegangan kolektor dan basis
 - perbandingan kurva tegangan kolektor dan emitor
23. Berikut ini yang termasuk pada arus -arus transistor adalah...
- V_{CE}
 - I_{CO}
 - I_{BO}
 - I_{EO}
 - I_C
24. Ketika arus mengalir melalui dioda akan ditahan oleh hambatan internal, yang menyebabkan tegangannya menjadi kecil diterminal dioda, hal ini merupakan karakteristik dari dioda....
- penyearah
 - LED
 - zener
 - tunnel
 - schottky
25. Saat kondisi saturasi, transistor seperti...
- sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari basis ke collector
 - sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor
 - sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga tegangan dapat mengalir dari basis ke collector
 - sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor
 - sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor.
26. Dioda LED dalam rangkaian elektronik digunakan sebagai....
- transmisi sinyal cahaya yang dimodulasikan dalam suatu jarak tertentu
 - sebagai switching mode power supply yang membutuhkan penyearahan cepat.
 - variable kapasitor dalam VCO (Voltage Control Oscilator)
 - frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana
 - rangkaian pembangkit frekuensi atau oscillator
27. Aplikasi dioda varaktor dalam rangkaian elektronik adalah....
- sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang terisolir
 - sebagai switching mode power supply yang membutuhkan penyearahan cepat.
 - sebagai variable kapasitor dalam VCO (Voltage Control Oscilator)
 - sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang terisolir secara total
28. Berikut ini yang termasuk aplikasi dari dioda tunnel adalah...

- a. sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang terisolir
- b. untuk perlindungan muatan pada sel surya
- c. sebagai variable kapasitor dalam VCO
- d. untuk frekuensi tinggi sirkuit osilator sederhana
- e. sebagai indicator

29. Karakteristik dioda LED adalah....

- a. Ketika LED dalam keadaan "forward bias" maka tegangan yang melewati LED akan naik.
- b. Ketika LED dalam keadaan "forward bias" maka tegangan yang melewati LED akan turun.
- c. Ketika LED dalam keadaan "reverse bias" maka arus yang melewati LED akan naik.
- d. Ketika LED dalam keadaan "reverse bias" maka arus yang melewati LED akan turun.
- e. Ketika LED dalam keadaan "reverse bias" maka tegangan yang melewati LED akan turun.

30. Karakteristik dioda Tunnel adalah....

- a. Ketika tegangan bias maju kecil, maka arus yang mengalir kecil.
- b. Ketika tegangan bias maju kecil, maka arus yang mengalir besar.
- c. Ketika tegangan bias mundur, maka arus yang mengalir kecil
- d. Ketika tegangan bias maju kecil, maka dioda

tunnel mulai melakukan kenaikan tegangan.

- e. Ketika tegangan bias maju kecil, maka dioda tunnel mulai melakukan penurunan tegangan.

31. Saat kondisi cutoff, transistor seperti...

- a. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari basis ke collector
- b. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga arus dapat mengalir dari kolektor menuju emitor
- c. sebuah saklar yang tertutup (ON) sehingga tegangan dapat mengalir dari basis ke collector
- d. sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor
- e. sebuah saklar yang terbuka (OFF) sehingga ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor.

32. Penguat common emitor adalah ...

- a. Penguat yang kaki basis transistor di groundkan, lalu input dimasukkan ke emitor dan output diambil pada kaki kolektor
- b. Penguat yang mempunyai karakter sebagai penguat arus
- c. Penguat yang mempunyai penguatan arus sama dengan HFE transistor
- d. Penguat yang kaki kolektor transistor di groundkan, lalu input dimasukkan ke basis dan

- output diambil pada kaki emitor
- e. Penguat yang kaki emitor transistor di groundkan, lalu input di masukkan ke basis dan output diambil pada kaki kolektor
33. Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias transistor bahan semikonduktor (germanium) yaitu....
- a. 0,3 Volt
 - b. 0,5 Volt
 - c. 0,7 Volt
 - d. 1 Volt
 - e. 1,5 Volt
34. Aplikasi dari dioda schottky adalah...
- a. sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang terisolir
 - b. sebagai switching mode power supply yang membutuhkan penyearahan cepat.
 - c. sebagai sensor jarak jauh
 - d. sebagai indikator
 - e. sebagai penyearah

Lampiran 16

**KUNCI JAWABAN
SOAL POST TEST**

1. B	11. E	21. B
2. E	12. D	22. A
3. C	13. E	23. C
4. C	14. C	24. D
5. A	15. D	25. B
6. A	16. C	26. D
7. C	17. D	27. D
8. B	18. A	28. E
9. B	19. E	29. A
10.E	20. E	30. B

Lampiran 17

Nilai *Post Test* Teknik Elektronika Dasar Kelompok Eksperimen(X TAV-3)
Model

dengan

NO	NAMA PESERTA DIDIK	<i>POST TEST</i>
1	Achmad Pebriyan	77
2	Adam Sulthon Dhiya Ulhaq	87
3	Ade Prayoga	67
4	Afif Khalaf Muamar	70
5	Arya Afandi	77
6	Cholid Chamdi Junaidi	77
7	City Mayshela	77
8	Cut Nasya Audrey Miranda	47
9	Fauzan Ispiyansyah Setiawan	63
10	Fitriani	73
11	Hafifah Pratama	60
12	Herdianto Pangestu	70
13	Ibnu Arief Ramadhan	77
14	Moch. Muhathir Supyan	77
15	Mochammad Rifki Ramadhan	60
16	Moehammad Ilyas	57
17	Mohamad Yasfin	90
18	Mohammad Choirul Rizki	80
19	Muhammad Hafiz Maulana	77
20	Muhammad Akbar Ramadhan	83
21	Muhammad Fadillah	87
22	Muhammad Fahmi	80
23	Muhammad Farid Hermawan	73
24	Muhammad Hamdani Ramadan	70
25	Muhammad Idzan	70
26	Muhammad Ramadhan	73
27	Muhammad Rifqi	53
28	Muhammad Syifa Heryana	83
29	Rendi Hermansyah	83
30	Umar Mochtar A	70
MEAN		72,93
MEDIAN		75
MODUS		77

Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)

Lampiran 18

Nilai *Post Test* Teknik Elektronika Dasar Kelompok Kontrol
(X TAV-1) dengan Model Pembelajaran Langsung

NO	NAMA PESERTA DIDIK	<i>POST TEST</i>
1	Akmal Hidayat	67
2	Amelia Lestari	53
3	Anggita Putri Stefani	67
4	Chairunisa	73
5	Cut Annisa	47
6	David Satrio Utomo	63
7	Fachri Firdaus	77
8	Fajar Hafiz Muslim	57
9	Hafidz Alaudin Rafi	67
10	Herlangga Hadi Saputra	70
11	Imam Baihaqi	70
12	Kevin Adrian Maulana	77
13	Kevin Milano	60
14	Lukman Hakim	73
15	Mohammad Rizki Fadilah	47
16	Muammar	60
17	Muhammad Abi Sait	50
18	Muhammad Fadli Ramdhani	73
19	Mulia Dendi Ardiansyah	67
20	Pradana Muhammad Daffa	67
21	Rafliyandra Ibrahim	63
22	Rafly Pasyha Ramadhan	67
23	Raka Prayuda	67
24	Rangga Wiraguna Rudiyanto	63
25	Reza Adi Prastiko	57
26	Rivaldi Erianto	47
27	Rizky Setiawan	77
28	Roy Joe	50
29	Salsa Kamila	77
30	Yudistira Septian	73
MEAN		64,2
MEDIAN		67
MODUS		67

Lampiran 19

Perhitungan Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Kelompok Eksperimen dengan Model Pembelajaran NHT

47	53	57	60	60	63	67	70	70	70
70	70	73	73	73	77	77	77	77	77
77	77	80	80	83	83	83	87	87	90

Berdasarkan data di atas maka diperoleh nilai maksimum (X_{max}) adalah 77 dan nilai minimum (X_{min}) adalah 47, sehingga dapat dibuat tabel distribusi frekuensi dengan menentukan terlebih dahulu nilai rentang (R), banyak kelas (k), panjang kelas (i). Nilai tersebut dapat diperoleh berdasarkan perhitungan berikut :

a. Mean :
$$x = \frac{\sum n}{n}$$

$$= \frac{2188}{30} = 72,93$$

b. Modus : 77

c. Median :
$$= \frac{73 + 77}{2}$$

$$= 75$$

d. Rentangan (r) = data terbesar – data terkecil

$$r = 90 - 47$$

$$r = 43$$

e. Kelas (k) = $1 + 3,3 \log (30)$

$$k = 1 + 3,3 (1,477)$$

$$k = 1 + 4,87$$

$$k = 5,87 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

f. Interval (i) =
$$\frac{r}{k}$$

$$i = \frac{43}{6}$$

$$i = 7,16 \text{ dibulatkan menjadi } 7$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat } k \cdot i &\geq r + 1 \\ 6 \cdot 7 &\geq 43 + 1 \\ 42 &\geq 44 \quad (\text{tidak memenuhi syarat}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval} + 1 &= 7 + 1 \\ i &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat } k \cdot i &\geq r + 1 \\ 6 \cdot 8 &\geq 43 + 1 \\ 48 &\geq 44 \quad (\text{memenuhi syarat}) \end{aligned}$$

Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar

Kelas	Nilai	Frekuensi (f_i)	fk	x_i	$f_i \cdot x_i$	fr	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
1	46 – 53	2	2	49.5	99	6,67%	2450.3	4900.5
2	54 – 61	3	5	57.5	172.5	10%	3306.3	9918.8
3	62 – 69	2	7	65.5	131	6,67%	4290.3	8580.5
4	70 – 77	15	22	73.5	1102.5	50%	5402.3	81034
5	78 – 85	5	27	81.5	407.5	16,6%	6642.3	33211
6	86 – 93	3	30	89.5	268.5	10%	8010.3	24031
	Jumlah	30			2181	100%		161675.5

Kelompok Eksperimen

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, maka dapat ditentukan nilai rata-rata (\bar{X}), median (Me), modus (Mo), dan standar deviasi (S) nilai *posttest* ini. Berikut adalah perhitungan untuk menentukan nilai-nilai tersebut.

a. Mean :
$$x = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{f_i}$$

$$x = \frac{2181}{30}$$

$$= 72,7$$

b. Median : $\frac{1}{2}n = \frac{1}{2}30 = 15$ (70 - 77)

$$Tb = 70 - 0,5 = 69,5$$

$$f_{me} = 15$$

$$\sum fk = 7$$

$$c = 8$$

c. Median = $Tb + \left(\frac{\frac{1}{2}n - fk}{f_{me}}\right)c$

$$= 69,5 + \left(\frac{15-7}{15}\right)8$$

$$= 69,5 + 4,26$$

$$= 73,76$$

d. Modus : $Modus = Tb + \left(\frac{S1}{S1 + S2}\right)c$

$$Tb = 70 - 0,5 = 69,5$$

$$S1 = 15 - 2 = 13$$

$$S2 = 15 - 5 = 10$$

$$c = 8$$

$$Modus = 69,5 + \left(\frac{13}{13+10}\right)8$$

$$= 69,5 + 4,48$$

$$= 73,98$$

e. Varians (S) :

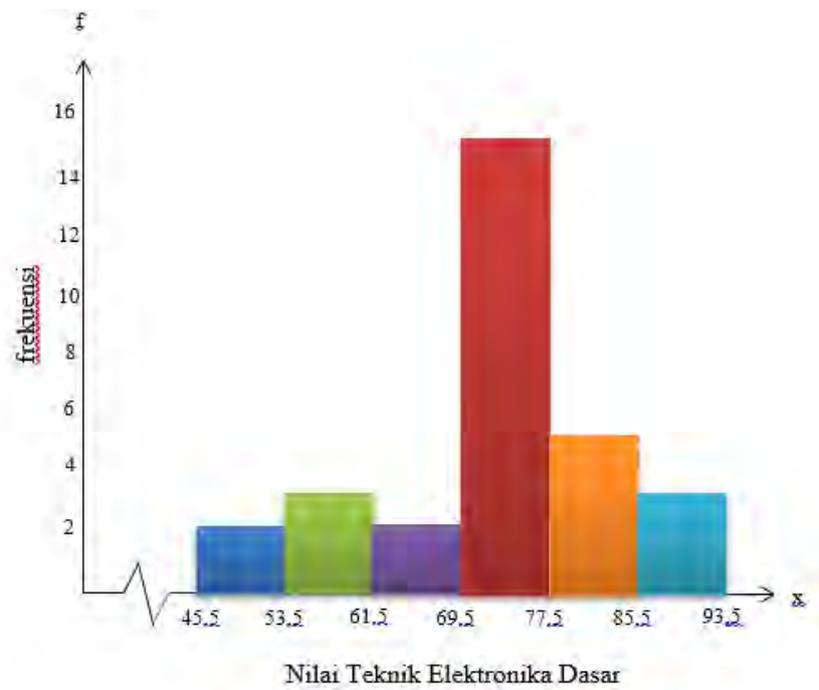
$$S = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2$$

$$\begin{aligned} &= \frac{161675,5}{30} - \left(\frac{2181}{30}\right)^2 \\ &= 5389,183 - (72,7)^2 \\ &= 5389,183 - 5285,29 \\ &= 103,893 \end{aligned}$$

f. Simpangan Baku (S^2) :

$$\begin{aligned} S^2 &= \sqrt{S} \\ &= \sqrt{103,893} = 10.192 \end{aligned}$$

Grafik Histogram



Gambar 4.1. Histogram Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT)

Lampiran 20

Perhitungan Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Kelompok Eksperimen dengan Model Pembelajaran NHT

47	47	47	50	50	53	57	57	60	60
63	63	63	67	67	67	67	67	67	67
70	70	73	73	73	73	77	77	77	77

Berdasarkan data di atas maka diperoleh nilai maksimum (X_{max}) adalah 77 dan nilai minimum (X_{min}) adalah 47, sehingga dapat dibuat tabel distribusi frekuensi dengan menentukan terlebih dahulu nilai rentang (R), banyak kelas (k), panjang kelas (i). Nilai tersebut dapat diperoleh berdasarkan perhitungan berikut :

$$\begin{aligned} \text{a. Mean } x &= \frac{\sum n}{n} \\ &= \frac{1926}{30} = 64,2 \end{aligned}$$

b. Modus : 67

$$\begin{aligned} \text{c. Median : } &= \frac{67 + 67}{2} \\ &= 67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Rentangan (r)} &= \text{ data terbesar – data terkecil} \\ r &= 77 - 47 \\ r &= 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. Kelas (k)} &= 1 + 3,3 \log (30) \\ k &= 1 + 3,3 (1,477) \\ k &= 1 + 4,87 \\ k &= 5,87 \text{ dibulatkan menjadi } 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f. Interval (i)} &= \frac{r}{k} \\ &= \frac{30}{6} \end{aligned}$$

$$i = \frac{\dots}{6}$$

$$i = 5$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat } k \cdot i &\geq r + 1 \\ 6 \cdot 5 &\geq 30 + 1 \\ 30 &\geq 31 \quad (\text{tidak memenuhi syarat}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval} + 1 &= 5 + 1 \\ i &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat } k \cdot i &\geq r + 1 \\ 6 \cdot 6 &\geq 30 + 1 \\ 36 &\geq 31 \quad (\text{memenuhi syarat}) \end{aligned}$$

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Kelompok Langsung

Kelas	Nilai	Frekuensi (<i>f_i</i>)	<i>f_k</i>	<i>x_i</i>	<i>f_i · x_i</i>	<i>x_i²</i>	<i>f_i · x_i²</i>
1	46 – 51	5	5	48.5	242.5	2352.3	11761.5
2	52 – 57	3	8	54.5	163.5	2970.3	8910.9
3	58 – 63	5	13	60.5	302.5	3660.3	18301.5
4	64 – 69	7	20	66.5	465.5	4422.3	30956.1
5	70 – 75	6	26	72.5	435	5256.3	31537.8
6	76 – 81	4	30	78.5	314	6162.3	24649.2
	Jumlah	30			1923	24823.8	126117

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, maka dapat ditentukan nilai rata-rata (\bar{X}), median (Me), modus (Mo), dan standar deviasi (S) nilai *posttest* ini. Berikut adalah perhitungan untuk menentukan nilai-nilai tersebut.

a. rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum f_i}$$

$$= \frac{1923}{30}$$

$$= 64,1$$

b. Median : $\frac{1}{2}n = \frac{1}{2}30 = 15$ (64 – 69)

$$Tb = 64 - 0,5 = 63,5$$

$$f_{me} = 7$$

$$\sum fk = 13$$

$$c = 6$$

$$\text{Median} = Tb + \left(\frac{\frac{1}{2}n - fk}{f_{me}} \right) c$$

$$= 63,5 + \left(\frac{15 - 13}{7} \right) 6$$

$$= 63,5 + 1,71$$

$$= 65,21$$

c. Modus :

$$\text{Modus} = Tb + \left(\frac{S1}{S1 + S2} \right) c$$

$$Tb = 64 - 0,5 = 63,5$$

$$S1 = 7 - 5 = 2$$

$$S2 = 7 - 6 = 1$$

$$c = 6$$

$$\text{Modus} = 63,5 + \left(\frac{2}{2+1} \right) 6$$

$$= 63,5 + 4$$

$$= 67,5$$

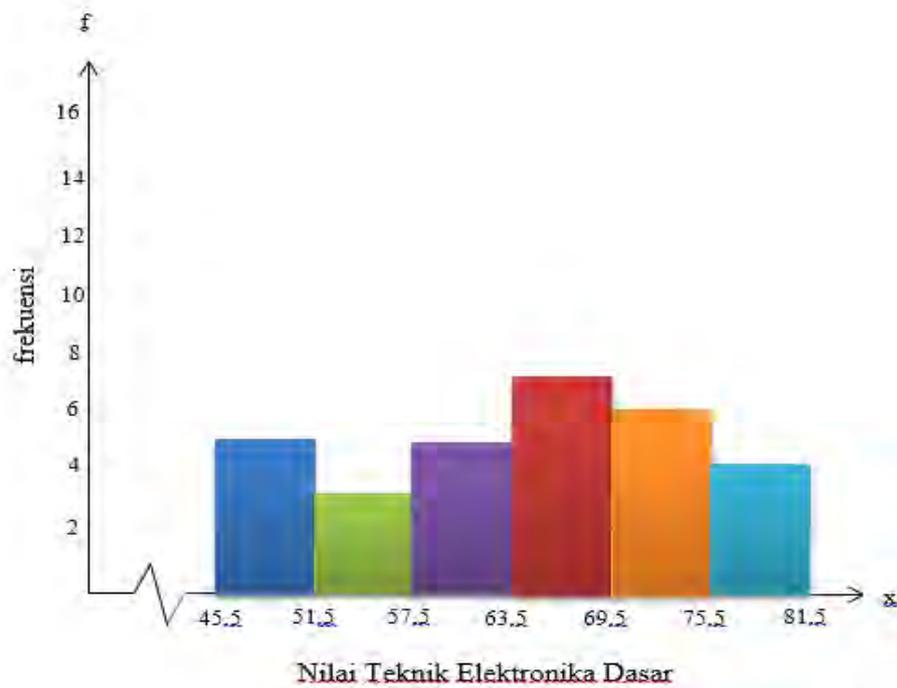
d. Varians (S) :

$$\begin{aligned} S &= \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f} \right)^2 \\ &= \frac{126117}{30} - \left(\frac{1923}{30} \right)^2 \\ &= 4203,9 - (64,1)^2 \\ &= 4203,9 - 4108,81 \\ &= 95,09 \end{aligned}$$

e. Simpangan Baku (S^2) :

$$\begin{aligned} S^2 &= \sqrt{S} \\ &= \sqrt{95,09} = 9,751 \end{aligned}$$

Grafik Histogram



Gambar 4.2. Histogram Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Peserta Didik yang Mengikuti Model Pembelajaran Langsung

Lampiran 21

Uji Normalitas Data Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Uji normalitas menggunakan rumus liliefors, yaitu :

$$L_o = \max|F(Z_i) - S(Z_i)|$$

Hipotesis :

- c. H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal
- d. H_1 : data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian nilai normalitas didasarkan pada ketentuan berikut :

- a. Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima (data berasal dari populasi berdistribusi normal)
- b. Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak (data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal)

**Data Gabungan Hasil Belajar Teknik Elektronika Dasar Kelompok Eksperimen
dan Kelompok Kontrol**

47	47	47	47	50	50	53	53	57	57
47	60	60	60	60	63	63	63	63	67
67	67	67	67	67	67	67	70	70	70
70	70	70	70	73	73	73	73	73	73
73	77	77	77	77	77	77	77	77	77
77	77	80	80	83	83	83	87	87	90

Tabel Uji Liliefors Nilai *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

x	f	f.x	x ²	f.x ²	fkum	Zi	F(zi)	S(zi)	F(zi) - S(zi)
47	4	188.000	2209.000	8836.000	4.000	-2.021	0.022	0.067	0.045
50	2	100.000	2500.000	5000.000	6.000	-1.740	0.041	0.100	0.059
53	2	106.000	2809.000	5618.000	8.000	-1.459	0.072	0.133	0.061
57	3	171.000	3249.000	9747.000	11.000	-1.084	0.139	0.183	0.044
60	4	240.000	3600.000	14400.000	15.000	-0.803	0.211	0.250	0.039
63	4	252.000	3969.000	15876.000	19.000	-0.522	0.301	0.317	0.016
67	8	536.000	4489.000	35912.000	27.000	-0.147	0.442	0.450	0.008
70	7	490.000	4900.000	34300.000	34.000	0.134	0.553	0.567	0.013
73	7	511.000	5329.000	37303.000	41.000	0.416	0.661	0.683	0.022
77	11	847.000	5929.000	65219.000	52.000	0.790	0.785	0.867	0.081
80	2	160.000	6400.000	12800.000	54.000	1.072	0.858	0.900	0.042
83	3	249.000	6889.000	20667.000	57.000	1.353	0.912	0.950	0.038
87	2	174.000	7569.000	15138.000	59.000	1.728	0.958	0.983	0.025
90	1	90.000	8100.000	8100.000	60.000	2.009	0.978	1.000	0.022
JUMLAH		4114.000		288916.000					

Langkah-langkah penentuan nilai-nilai pada kolom tabel bantu tersebut adalah sebagai

berikut :

1. Mengurutkan data gabungan dari nilai yang terendah hingga yang tertinggi.
2. Menentukan rata-rata (\bar{X}) dan deviasi standar (s^2)

a. Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{4114}{60} = 68,567$$

b. Varians (S^2) :

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f} \right)^2 \\ &= \frac{288916}{60} - \left(\frac{4114}{60} \right)^2 \\ &= 4815,267 - (68,567)^2 \\ &= 4815,267 - 4701,433 \\ &= 113,834 \end{aligned}$$

c. Standar Deviasi (S) :

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{S^2} \\ &= \sqrt{113,834} = 10,669 \end{aligned}$$

3. Tentukan Z_i dari tiap tiap data dengan rumus

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan :

Z_i = Skor baku

\bar{X} = Nilai rata-rata

X_i = Skor data ke- i

S = Simpangan baku

4. Tentukan besar peluang untuk masing-masing nilai Z_i berdasarkan tabel Z, dan disebut sebagai $F(Z_i)$.

$$F_{(z_i)} = \text{Jika } z > 0 ; p = 0,5 + z_{tabel}$$

$$z < 0 ; p = 0,5 - z_{tabel}$$

$$z = 0 ; p = 0,5$$

5. Selanjutnya hitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang telah lebih atau sama dengan Z_i jika proporsi dinyatakan oleh $S(Z_i)$, maka :

$$S(Z_i) = \frac{f_{kum}}{n}$$

6. Hitunglah selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya

$$|F(Z_i) - S(Z_i)|$$

7. Ambil nilai terbesar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, nilai ini disebut L_0 .

$$L_0 = \max |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0,081$$

8. Menentukan L_{tabel} .

Ukuran sampel (n) = 60

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{60}} = \frac{0,886}{7,745} = 0,114$$

9. Menguji hipotesis normalitas

Untuk menguji hipotesis normalitas, data L_{hitung} dibandingkan dengan data L_{tabel} didapat bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$, yaitu $0,081 < 0,114$ sehingga H_0 diterima, **maka data berasal dari populasi berdistribusi normal.**

Lampiran 22

Uji Homogenitas**A. Uji Homogenitas *Posttest* Kelompok Eksperimen Dan Kontrol**

Untuk menguji homogenitas standar deviasi kedua kelompok data hasil *posttest* digunakan

uji F berdasarkan $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

F = Nilai uji F

S_1^2 = Varian terbesar

S_2^2 = Varian terkecil

Statistik	Eksperimen	Kontrol
Varians	103,893	95,09
F_{hitung}	0,915	
F_{tabel}	1,86	

Langkah-langkah perhitungannya:

1. Merumuskan hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan :

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varians 2

H_1 : terdapat perbedaan varians 1 dengan varians 2

2. Dengan kriteria pengujiannya adalah:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka, H_0 diterima

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka, H_0 ditolak

3. Mencari derajat kebebasan pembilang dan penyebut, diperoleh:

$$Dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$Dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 30 - 1 = 29$$

4. Menentukan F_{hitung} :

Berdasarkan perhitungan diperoleh $S_1^2 = 103,893$ dan $S_2^2 = 95,09$

$$F_{hitung} = \frac{95,09}{103,893} = 0,915$$

5. Menentukan F_{tabel}

Dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 1,86$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ untuk dk pembilang 29 dan dk penyebut 29.

6. Menguji homogenitas

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($0,915 < 1,86$), sehingga H_0 diterima. **Maka tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varians 2.**

Lampiran 23

Uji Hipotesis

Karena kedua data yang akan diuji perbedaannya bersifat normal dan homogen, maka rumus uji t yang digunakan :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)}}$$

Dimana :

\bar{X}_1 = rata-rata peserta didik kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata peserta didik kelompok kontrol

S_1^2 = simpang baku peserta didik kelompok eksperimen

S_2^2 = simpang baku peserta didik kelompok kontrol

n_1 = jumlah peserta didik kelompok eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik kelompok kontrol

Statistik	Eksperimen	Kontrol
\bar{X}	72,7	64,1
S^2	103,893	95,09
t_{hitung}	3,340	
t_{tabel}	2,002	

Hipotesis statistik :

$$H_0 : \mu_a - \mu_b = 0$$

$$H_1 : \mu_a - \mu_b > 0$$

Kriteria penentuan keputusan uji t adalah sebagai berikut :

- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.
- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Keterangan:

H_0 = Dalam mata pelajaran teknik elektronika dasar, hasil belajar peserta yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) sama dengan hasil belajar peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran langsung.

H_1 = Dalam mata pelajaran teknik elektronika dasar, hasil belajar peserta yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih tinggi dari hasil belajar peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran langsung.

μ_a = Nilai rata-rata peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) pada mata pelajaran teknik elektronika dasar.

μ_b = Nilai rata-rata peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran langsung pada mata pelajaran teknik elektronika dasar.

Langkah-langkah menentukan nilai t_{hitung} adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai t_{hitung} berdasarkan data-data yang telah diperoleh

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)}} \\ &= \frac{(72,7 - 64,1)}{\sqrt{\frac{103,893}{30} + \frac{95,09}{30}}} \\ &= \frac{8,6}{\sqrt{3,46 + 3,16}} \\ &= \frac{8,6}{2,57} \\ &= 3,34 \end{aligned}$$

2. Menentukan nilai t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan (dk)

$$= (1 - \frac{1}{2} \alpha), (n_1 + n_2 - 2) \text{ maka, diperoleh } t_{tabel} = 2,001$$

3. Menguji Hipotesis

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $(dk) = (1 - \frac{1}{2} \alpha), (n_1 + n_2 - 2)$.

Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka, H_0 ditolak.

4. Memberikan interpretasi

Berdasarkan hasil uji hipotesis pada *posttest* pada taraf kepercayaan 97.5% memberikan hasil bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,34 > 2.001$ sehingga H_0 ditolak. **Maka dalam mata pelajaran teknik elektronika dasar, hasil belajar peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) lebih tinggi dari hasil belajar peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran langsung.**

Lampiran 27

DOKUMENTASI KELAS EKSPERIMEN (X TAV 3)



Peserta didik sedang menyimak penjelasan yang sedang disampaikan oleh guru



Peserta didik sedang mengerjakan LKS dengan masing-masing kelompok



Peserta didik sedang mempresentasikan hasil jawaban dari pertanyaan yang diajukan oleh guru



Peserta didik sedang mengerjakan soal *Post-Test*

Lampiran 28

DOKUMENTASI KELAS KONTROL (X TAV 1)



Peserta didik sedang mengerjakan soal *Pre-Test*



Peserta didik sedang menyimak penjelasan yang sedang disampaikan oleh guru

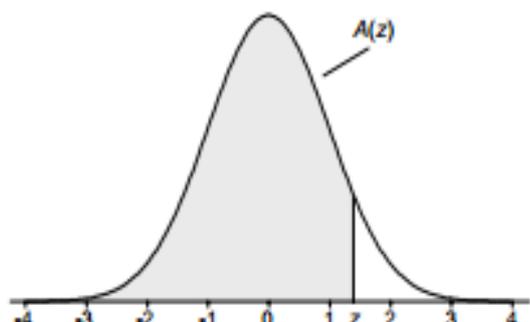


Peserta didik sedang mengerjakan soal *Post-Test*

Lampiran 29

Cumulative Standardized Normal Distribution

$A(z)$ is the integral of the standardized normal distribution from $-\infty$ to z (in other words, the area under the curve to the left of z). It gives the probability of a normal random variable not being more than z standard deviations above its mean. Values of z of particular importance:



z	$A(z)$	
1.645	0.9500	Lower limit of right 5% tail
1.960	0.9750	Lower limit of right 2.5% tail
2.326	0.9900	Lower limit of right 1% tail
2.576	0.9950	Lower limit of right 0.5% tail
3.090	0.9990	Lower limit of right 0.1% tail
3.291	0.9995	Lower limit of right 0.05% tail

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999							

F Distribution: Critical Values of F (5% significance level)

v_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	243.91	245.36	246.46	247.32	248.01
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.71	8.69	8.67	8.66
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.87	5.84	5.82	5.80
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.64	4.60	4.58	4.56
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.96	3.92	3.90	3.87
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.53	3.49	3.47	3.44
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.24	3.20	3.17	3.15
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.03	2.99	2.96	2.94
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.86	2.83	2.80	2.77
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.74	2.70	2.67	2.65
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.64	2.60	2.57	2.54
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.55	2.51	2.48	2.46
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.48	2.44	2.41	2.39
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.42	2.38	2.35	2.33
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.37	2.33	2.30	2.28
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.33	2.29	2.26	2.23
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.29	2.25	2.22	2.19
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.26	2.21	2.18	2.16
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.22	2.18	2.15	2.12
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.20	2.16	2.12	2.10
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.17	2.13	2.10	2.07
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.13	2.09	2.05	2.03
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.09	2.05	2.02	1.99
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.97
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.06	2.02	1.99	1.96
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.04	1.99	1.96	1.93
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.04	1.99	1.94	1.91	1.88
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.95	1.90	1.87	1.84
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.95	1.89	1.85	1.81	1.78
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.86	1.82	1.78	1.75
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.89	1.84	1.79	1.75	1.72
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.88	1.82	1.77	1.73	1.70
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.86	1.80	1.76	1.72	1.69
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.85	1.79	1.75	1.71	1.68
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.78	1.73	1.69	1.66
150	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.82	1.76	1.71	1.67	1.64
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.80	1.74	1.69	1.66	1.62
250	3.88	3.03	2.64	2.41	2.25	2.13	2.05	1.98	1.92	1.87	1.79	1.73	1.68	1.65	1.61
300	3.87	3.03	2.63	2.40	2.24	2.13	2.04	1.97	1.91	1.86	1.78	1.72	1.68	1.64	1.61
400	3.86	3.02	2.63	2.39	2.24	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.78	1.72	1.67	1.63	1.60
500	3.86	3.01	2.62	2.39	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.77	1.71	1.66	1.62	1.59
600	3.86	3.01	2.62	2.39	2.23	2.11	2.02	1.95	1.90	1.85	1.77	1.71	1.66	1.62	1.59
750	3.85	3.01	2.62	2.38	2.23	2.11	2.02	1.95	1.89	1.84	1.77	1.70	1.66	1.62	1.58
1000	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.89	1.84	1.76	1.70	1.65	1.61	1.58

F Distribution: Critical Values of F (5% significance level)

v_1	25	30	35	40	50	60	75	100	150	200
v_2										
1	249.26	250.10	250.69	251.14	251.77	252.20	252.62	253.04	253.46	253.68
2	19.46	19.46	19.47	19.47	19.48	19.48	19.48	19.49	19.49	19.49
3	8.63	8.62	8.60	8.59	8.58	8.57	8.56	8.55	8.54	8.54
4	5.77	5.75	5.73	5.72	5.70	5.69	5.68	5.66	5.65	5.65
5	4.52	4.50	4.48	4.46	4.44	4.43	4.42	4.41	4.39	4.39
6	3.83	3.81	3.79	3.77	3.75	3.74	3.73	3.71	3.70	3.69
7	3.40	3.38	3.36	3.34	3.32	3.30	3.29	3.27	3.26	3.25
8	3.11	3.08	3.06	3.04	3.02	3.01	2.99	2.97	2.96	2.95
9	2.89	2.86	2.84	2.83	2.80	2.79	2.77	2.76	2.74	2.73
10	2.73	2.70	2.68	2.66	2.64	2.62	2.60	2.59	2.57	2.56
11	2.60	2.57	2.55	2.53	2.51	2.49	2.47	2.46	2.44	2.43
12	2.50	2.47	2.44	2.43	2.40	2.38	2.37	2.35	2.33	2.32
13	2.41	2.38	2.36	2.34	2.31	2.30	2.28	2.26	2.24	2.23
14	2.34	2.31	2.28	2.27	2.24	2.22	2.21	2.19	2.17	2.16
15	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.10
16	2.23	2.19	2.17	2.15	2.12	2.11	2.09	2.07	2.05	2.04
17	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.99
18	2.14	2.11	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.98	1.96	1.95
19	2.11	2.07	2.05	2.03	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.91
20	2.07	2.04	2.01	1.99	1.97	1.95	1.93	1.91	1.89	1.88
21	2.05	2.01	1.98	1.96	1.94	1.92	1.90	1.88	1.86	1.84
22	2.02	1.98	1.96	1.94	1.91	1.89	1.87	1.85	1.83	1.82
23	2.00	1.96	1.93	1.91	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80	1.79
24	1.97	1.94	1.91	1.89	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.77
25	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.75
26	1.94	1.90	1.87	1.85	1.82	1.80	1.78	1.76	1.74	1.73
27	1.92	1.88	1.86	1.84	1.81	1.79	1.76	1.74	1.72	1.71
28	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.70	1.69
29	1.89	1.85	1.83	1.81	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67
30	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76	1.74	1.72	1.70	1.67	1.66
35	1.82	1.79	1.76	1.74	1.70	1.68	1.66	1.63	1.61	1.60
40	1.78	1.74	1.72	1.69	1.66	1.64	1.61	1.59	1.56	1.55
50	1.73	1.69	1.66	1.63	1.60	1.58	1.55	1.52	1.50	1.48
60	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.53	1.51	1.48	1.45	1.44
70	1.66	1.62	1.59	1.57	1.53	1.50	1.48	1.45	1.42	1.40
80	1.64	1.60	1.57	1.54	1.51	1.48	1.45	1.43	1.39	1.38
90	1.63	1.59	1.55	1.53	1.49	1.46	1.44	1.41	1.38	1.36
100	1.62	1.57	1.54	1.52	1.48	1.45	1.42	1.39	1.36	1.34
120	1.60	1.55	1.52	1.50	1.46	1.43	1.40	1.37	1.33	1.32
150	1.58	1.54	1.50	1.48	1.44	1.41	1.38	1.34	1.31	1.29
200	1.56	1.52	1.48	1.46	1.41	1.39	1.35	1.32	1.28	1.26
250	1.55	1.50	1.47	1.44	1.40	1.37	1.34	1.31	1.27	1.25
300	1.54	1.50	1.46	1.43	1.39	1.36	1.33	1.30	1.26	1.23
400	1.53	1.49	1.45	1.42	1.38	1.35	1.32	1.28	1.24	1.22
500	1.53	1.48	1.45	1.42	1.38	1.35	1.31	1.28	1.23	1.21
600	1.52	1.48	1.44	1.41	1.37	1.34	1.31	1.27	1.23	1.20
750	1.52	1.47	1.44	1.41	1.37	1.34	1.30	1.26	1.22	1.20
1000	1.52	1.47	1.43	1.41	1.36	1.33	1.30	1.26	1.22	1.19

t Distribution: Critical Values of t

<i>Degrees of freedom</i>	<i>Two-tailed test: One-tailed test:</i>	<i>Significance level</i>					
		10% 5%	5% 2.5%	2% 1%	1% 0.5%	0.2% 0.1%	0.1% 0.05%
1		6.314	12.706	31.821	63.657	318.309	636.619
2		2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599
3		2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924
4		2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5		2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6		1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7		1.894	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8		1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9		1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10		1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11		1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12		1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13		1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14		1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15		1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16		1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17		1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.963
18		1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19		1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20		1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21		1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22		1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23		1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
24		1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25		1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26		1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27		1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28		1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29		1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30		1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
32		1.694	2.037	2.449	2.738	3.365	3.622
34		1.691	2.032	2.441	2.728	3.348	3.601
36		1.688	2.028	2.434	2.719	3.333	3.582
38		1.686	2.024	2.429	2.712	3.319	3.566
40		1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
42		1.682	2.018	2.418	2.698	3.296	3.538
44		1.680	2.015	2.414	2.692	3.286	3.526
46		1.679	2.013	2.410	2.687	3.277	3.515
48		1.677	2.011	2.407	2.682	3.269	3.505
50		1.676	2.009	2.403	2.678	3.261	3.496
60		1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
70		1.667	1.994	2.381	2.648	3.211	3.433
80		1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.416
90		1.662	1.987	2.368	2.632	3.183	3.402
100		1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	3.390
120		1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
150		1.655	1.976	2.351	2.609	3.145	3.357
200		1.653	1.972	2.345	2.601	3.131	3.340
300		1.650	1.968	2.339	2.592	3.118	3.323
400		1.649	1.966	2.336	2.588	3.111	3.315
500		1.648	1.965	2.334	2.586	3.107	3.310
600		1.647	1.964	2.333	2.584	3.104	3.307
∞		1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fitri Arrosyidah, lahir di Jakarta 12 April 1992 merupakan anak ketiga dari pasangan Bapak Mukimin dan Ibu Hastuti. Saat ini penulis bertempat tinggal di Jalan Rawadas gang Mushola IV RT008/RW03 No. 89 Pondok Kopi, Jakarta Timur.

Menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 07 Pondok Kopi lulus tahun 2004, SMP Negeri 199 Jakarta lulus pada tahun 2007, SMK Negeri 26 Jakarta lulus pada tahun 2011 dan melanjutkan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta melalui jalur SNMPTN Undangan.