

**LAPORAN
PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN
PPL
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Manding, Tirirenggo, Bantul Telp. 7480038 Fax (0274) 367954

Email: smkmuh1bantul@yahoo.com



Disusun oleh:

Dedi Abraham

NIM. 11501241026

PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

TAHUN 2014

HALAMAN PENGESAHAN

Pengesahan Laporan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

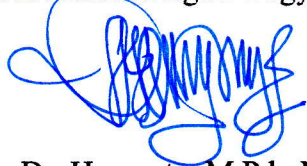
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Sekolah : Manding, Trirenggo, Bantul
Pelaksanaan PPL : 2 Juli 2014 s/d 1 Oktober 2014
Nama : Dedi Abraham
NIM : 11501241026
Fakultas / Jurusan : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan kegiatan PPL di SMK Muh. 1 Bantul dari tanggal 2 Juli s/d 1 Oktober 2014. Hasil kegiatan tercakup dalam laporan pertanggung jawaban ini.

Bantul, September 2014

Mengetahui,

DPL PPL
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Haryanto, M.Pd., M.T.
NIP. 19620310 198601 1 001

Guru Pembimbing
SMK Muh. 1 Bantul



Tri Wahyuni, S.Pd.
NBM. 952471



Kepala SMK Muhammadiyah 1
Bantul

Widada, S.Pd
NIP. 19690212 200012 1 002

Koordinator KKN-PPL SMK
Muhammadiyah 1 Bantul



Harimawan, S.Pd.
NBM: 907793

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan kebesaran-Nya sehingga kami dapat melaksanakan dan menyelesaikan PPL Tahun 2014. Laporan PPL ini merupakan bentuk pertanggungjawaban dari pelaksanaan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan selama kurang lebih tiga bulan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Adapun tujuan dari kegiatan PPL ini adalah memberikan pengalaman dan pengetahuan lapangan sebagai bekal mahasiswa agar menjadi calon tenaga pendidik yang profesional. Mahasiswa juga dapat mengembangkan keterampilannya selama di lingkungan masyarakat sekolah dan memperoleh wawasan tambahan.

Akhirnya atas segala bimbingan, pengarahan dan bantuan selama melaksanakan PPL hingga terselesaikannya penyusunan laporan PPL ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Haryanto, M.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing Lapangan PPL yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan pemantauan, mulai pada saat pra-PPL, pelaksanaan, hingga penyusunan laporan ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Tri Wahyuni, S.Pd., selaku guru pembimbing PPL di SMK Muh.1 Bantul yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama PPL berlangsung.
3. Bapak Purwanto, M.M., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Lapangan KKN yang telah memberikan bimbingan, arahan dan pemantauan selama pelaksanaan KKN.
4. Bapak Dr. Eko Marpanadji selaku Dosen Pembimbing Lapangan KKN-PPL Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Drs. Sunyoto, M.Pd., selaku koordinator PPL Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
6. Bapak Moh. Khairudin, M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
7. Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.
8. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
9. Segenap Guru, karyawan dan staf SMK Muhammadiyah 1 Bantul atas kerjasamanya selama pelaksanaan PPL.
10. Danang Nur Cahyo dan Irfan Nur Hidayat yang menjadi rekan kerja dalam susah maupun senang di jurusan TAV.
11. Teman-teman PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, yang telah membantu dan memberikan dorongan sehingga seluruh agenda bisa terselesaikan dengan lancar.

12. Siswa Kelas X TAV 1 dan Kelas X TAV 2 yang dapat bekerjasama dengan penulis demi berlangsungnya kegiatan belajar mengajar.

13. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan PPL ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya

Bantul, Oktober 2014

Dedi Abrahm

NIM. 11501241026

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
ABSTRAK	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Analisis Situasi.....	1
1. Kondisi Fisik Sekolah	2
2. Kondisi Non Fisik Sekolah	4
B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL.....	6
1. Pengajaran Mikro	7
2. Pembekalan PPL	9
3. Pelaksanaan PPL	10
BAB II. PELAKSANAAN KEGIATAN PPL	
A. Persiapan	13
1. Observasi.....	13
2. Pengajaran Mikro	16
3. Persiapan Sebelum Mengajar	17
B. Pelaksanaan	19
1. Pelaksanaan Praktik Mengajar	19
2. Model dan Metode Pembelajaran.....	21
3. Media Pembelajaran.....	22
4. Evaluasi	22
5. Bimbingan PPL	23
6. Penyusunan Laporan	23
7. Penarikan.....	23
C. Analisis Hasil Pelaksanaan.....	24
1. Hasil Praktik Mengajar.....	24
2. Hambatan	34
3. Manfaat.....	35

BAB III. PENUTUP

A. Kesimpulan..... 36
B. Saran..... 37

DAFTAR PUSTAKA 38

LAMPIRAN..... 39

PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Semester Khusus Tahun Akademik 2014/2015
SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Oleh: Dedi Abraham

ABSTRAK

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa S1 yang dilakukan oleh Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) agar mahasiswa bisa mengembangkan dan menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama kuliah, untuk diterapkan dalam kehidupan nyata khususnya di lembaga pendidikan formal, lembaga pendidikan non formal. Kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa mencakup kompetensi sosial, pedagogik, profesional dan kepribadian.

Secara umum, pelaksanaan PPL meliputi empat tahapan yaitu: tahap persiapan, pelaksanaan, evaluasi dan penyusunan laporan. Tahapan pelaksanaan PPL meliputi tahap pembekalan, penerjunan, dan praktik mengajar. Pelaksanaan program PPL dimulai dari tanggal 2 Juli 2014 sampai 1 Oktober 2014. Pelaksanaan program diisi dengan observasi kelas, konsultasi, pembuatan administrasi (perhitungan minggu efektif, membuat daftar hadir, membuat RPP, membuat materi ajar dan membuat media pembelajaran), praktik mengajar dan evaluasi. Dalam praktik mengajar, kelas yang diampu adalah kelas X TAV 1 dan X TAV 2 dengan total jam pertemuan dikelas adalah 54 jam. Evaluasi meliputi pembuatan tugas untuk siswa. Secara keseluruhan Program PPL dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar. Pada realisasinya kegiatan berjalan sesuai dengan target yang sudah direncanakan. Kegiatan PPL ini dilaksanakan pada saat Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) berlangsung.

Program yang diselenggarakan pada kegiatan PPL, disusun untuk meningkatkan proses pengajaran dan proses belajar siswa. Selain itu, juga untuk melatih praktikan sebelum terjun ke lapangan kerja nantinya. Dengan demikian, praktikan memiliki keterampilan dalam manajerial kelas dan sekolah sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan *input* dan *output* yang andal.

Kata Kunci : PPL UNY 2014, SMK Muhammadiyah 1 Bantul, TAV

BAB I

PENDAHULUAN

PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) adalah program yang dilakukan oleh institusi Universitas Negeri Yogyakarta. Yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa S1 kependidikan. Program ini bertujuan untuk melatih atau mempersiapkan calon-calon pendidik yang lulusnya akan siap memanfaatkan ilmu yang didapat selama perkuliahan di perguruan tinggi ke dunia pendidikan. PPL mempunyai visi yaitu sebagai wahana pembentukan calon guru atau tenaga kependidikan yang profesional. Sedangkan misi PPL adalah menyiapkan dan menghasilkan calon guru atau tenaga kependidikan yang memiliki nilai, sikap, pengetahuan dan keterampilan profesional, mengintegrasikan dan mengimplementasikan ilmu yang telah dikuasainya ke dalam praktik keguruan dan atau praktik kependidikan, memantapkan kemitraan UNY dan sekolah serta lembaga kependidikan, dan mengkaji serta mengembangkan praktik keguruan dan praktik kependidikan.

Lokasi melakukan kegiatan program PPL dari Universitas Negeri Yogyakarta yaitu dibidang pendidikan yang saat ini hanya untuk mencakup daerah DIY dan Jawa Tengah, meliputi semua bidang pendidikan mulai dari PAUD sampai tingkat SMA, juga dapat dilakukan dalam bidang lembaga pendidikan mencakup lembaga pengelola pendidikan seperti Dinas Pendidikan, Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) milik kedinasan, *club* cabang olah raga, balai diklat di masyarakat atau instansi swasta. Sekolah atau lembaga pendidikan yang digunakan sebagai lokasi PPL dipilih berdasarkan pertimbangan kesesuaian antara mata pelajaran atau materi kegiatan yang dipraktikkan di sekolah atau lembaga pendidikan dengan program studi mahasiswa. Pada program PPL Tahun 2014 ini, penulis mendapatkan lokasi pelaksanaan PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang beralamat di Jalan Parangtritis Km. 12 Manding, Trirenggo, Bantul.

A. Analisis Situasi

SMK Muhammadiyah 1 Bantul terletak di Jalan Prangtritis Km. 12 Manding, Trirenggo, Bantul. Sekolah ini memiliki mempunyai tenaga pengajar dan karyawan sejumlah kurang lebih 96 guru, 29 karyawan, siswa yang terdapat di sekolah ini sebanyak \pm 800 orang siswa. SMK Muhammadiyah 1 Bantul memiliki empat program keahlian yang terbagi menjadi beberapa program didik: keahlian Teknik Audio Video (TAV), Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), Teknik Kendaraan Ringan (TKR), dan Teknik Pemesinan (TP). Untuk kegiatan proses belajar mengajar teori umum dilaksanakan di dalam kelas dan kegiatan pembelajaran program keahlian RPL yg ada Unit 1 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sedangkan untuk kegiatan belajar mengajar praktik program keahlian TKR dan TAV di laksanakan di Unit 2 yang terletak di sebelah utara unit 1 dan

untuk kegiatan belajar mengajar praktik keahlian TP dilaksanakan di unit 3 yang terletak dikomplek sebelah timur pasar bantul, yang beralamat di Dusun Nyangkringan Bantul.

Pelaksanaan Program Praktek Lapangan (PPL) berfungsi menyiapkan serta menghasilkan tenaga kependidikan yang memiliki kualitas yang baik. Dengan kegiatan ini diharapkan mahasiswa dapat secara langsung mengetahui, melakukan, dan merasakan praktik mengajar, sehingga setelah lulus dan bekerja sebagai tenaga pendidik tidak akan mengalami kesulitan. Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul terdapat banyak fasilitas yang menunjang kegiatan belajar mengajar siswa di Sekolah, rincian sarana dan prasarana yang ada di SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah sebagai berikut :

1. Kondisi Fisik Sekolah

SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang beralamat di Dusun Manding Trirenggo Bantul memiliki bangunan yang terdiri dari ruang-ruang, yaitu :

a. Ruang Kepala Sekolah

Ruangan yang khusus digunakan oleh kepala sekolah SMK Muhammadiyah 1 Bantul ini letaknya berada di sebelah selatan lapangan basket. Kondisi ruangan ini cukup baik sudah dilengkapi dengan fasilitas AC dan terdapat CCTV.

b. Ruang Wakil Kepala Sekolah

Ruang wakil kepala sekolah bersebelahan dengan ruang kepala sekolah. Kondisinya juga cukup baik sudah dilengkapi dengan fasilitas AC dan CCTV.

c. Ruang Tata Usaha

Ruang tata usaha terletak disebelah barat ruang kepala sekolah. Kondisi ruangan baik dan tertata rapi.

d. Ruang Bursa Kerja Khusus

Ruang BKK terletak dilantai dua, tepatnya diatas ruang guru. Kondisi ruangan kurang terawat.

e. Ruang Bimbingan dan Konseling

Ruang BK terletak di bagian tengah bersebelahan dengan ruang kelas teori. Kondisinya baik, namun perlu dibutuhkan sebuah ruangan tertutup untuk konsultasi masalah pribadi siswa.

f. Ruang administrasi siswa

Ruang administrasi siswa dibagi menjadi dua bagian, bagian pertama digunakan untuk pembayaran SPP program keahlian TKR dan TP, sedangkan bagian kedua digunakan untuk pembayaran SPP RPL dan TAV.

g. Ruang Kelas Teori

Ruang kelas teori ada 24 ruang, kondisi semua ruangan sudah baik dan cukup terawat. Namun hanya ada beberapa ruang yang sudah dilengkapi dengan fasilitas proyektor.

h. Laboratorium kimia dan fisika

Laboratorium kimia dan fisika menjadi satu ruangan, terletak dilantai dua, tepatnya diatas ruang dapur sekolah. Laboratorium ini kurang terawat serta belum ada laboran yang bertugas untuk memelihara dan merawat ruangan ini. Laboratorium ini tidak memenuhi standar keamanan sebuah laboraorium yang baik karena letaknya yang berada dilantai dua.

i. Laboratorium komputer

Terdapat dua ruang laboratorium komputer. Lab komputer 1 digunakan untuk mata pelajaran siswa KKPI. Lab komputer 2 digunakan untuk kegiatan pembelajaran program keahlian RPL. Fasilitas yang ada di lab komputer ini antara lain komputer dengan jumlah 40 unit, kipas angin, dan proyektor.

j. Bengkel praktik produktif

Terdapat 5 bengkel praktik produktif di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Bengkel praktik RPL di unit 1, bengkel praktik TKR dan TAV di unit 2, bengkel TP di unit 3, dan bengkel untuk usaha SMK Muhammadiyah 1 Bantul di unit 4. Keempat bengkel tersebut dalam kondisi baik.

k. Masjid

Terdapat sebuah masjid yang digunakan untuk tempat ibadah siswa maupun guru SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Masjid ini baru selesai direnovasi menjadi lebih luas, sehingga cukup untuk melaksanakan sholat berjamaah.

l. Lapangan Olahraga

Terdapat sebuah lapangan olahraga yang digunakan untuk lapangan basket dan untuk upacara bendera hari senin. Lapangan ini terletak di depan aula SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

m. Aula

Ruang aula ini terletak dibagian depan SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Ruangnya cukup luas, terbuka dan selalu terlihat bersih dan rapi.

n. Ruang Guru

Ruang guru terletak di sebelah timur aula. Ruangan ini kondisinya baik dan terdapat fasilitas AC dan komputer. Ruangan ini hanya untuk guru-guru mata pelajaran umum.

o. Perpustakaan

Ruang perpustakaan terletak dilantai dua dengan kondisi ruangan cukup baik. Fasilitas didalam ruangan ini diantara lain buku, meja, rak, kipas, kursi, komputer.

p. Gedung serbaguna

Gedung serbaguna terletak di lantai dua, diatas parkir mobil. Ruangan ini digunakan untuk rapat dan workshop.

q. Studio musik

Terdapat sebuah ruangan untuk studio musik di belakang ruang kelas teori. Tetapi ruangan ini jarang dipakai dan dirawat, karena sering tidak digunakan.

r. Koperasi siswa

Koperasi siswa ini awalnya unit percetakan berkembang menjadi koperasi. Dikelola mandiri terpisah dari sekolah, yang beranggotakan guru dan karyawan. Koperasi ini baru berusia 2 tahun.

s. Ruang IPM

Terdapat sebuah ruangan yang berukuran 3x3m untuk ruangan IPM. Ruangan ini belum cukup memadai, karena dapat dilihat saat ada kegiatan besar seperti PPDB dan ta'aruf rapat anggota IPM dilakukan di aula.

t. UKS

Terdapat sebuah ruangan di sebelah tangga naik kelantai dua. Ruangan ini digunakan untuk ruang UKS. Kondisinya sudah cukup baik, namun fasilitas yang ada di ruangan ini belum lengkap.

u. Dapur

Terdapat sebuah dapur yang digunakan untuk melayani guru dan karyawan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

v. Tempat Parkir

Tempat parkir di SMK Muhammadiyah 1 Bantul kondisinya sudah baik, dan cukup memadai untuk digunakan siswa maupun guru/karyawan.

w. Kamar Mandi dan WC

Toilet guru dan siswa tempatnya dipisahkan. Toilet guru ada 3 tempat yang kondisinya selalu terawat dan bersih. Sedangkan toilet siswa ada beberapa yang memadai jumlahnya. Kondisinya juga terawat dan bersih.

2. **Kondisi Non Fisik Sekolah**

a. Kondisi Umum SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Secara umum, kondisi SMK Muhammadiyah 1 Bantul memiliki lokasi yang cukup strategis dan kondusif untuk mendukung suasana

belajar. Jalan menuju ke sekolah mudah dicapai. Fasilitas penunjang cukup lengkap, seperti gedung untuk Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), bengkel, laboratorium, tempat ibadah, parkir, persediaan air bersih, kamar mandi dan WC. Adanya perawatan yang saat ini semakin baik menjadikan KBM dapat berjalan secara lancar sehingga siswa merasa nyaman untuk mengikuti KBM di sekolah.

b. Kondisi Kedisiplinan SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Dari hasil Observasi diperoleh data kondisi kedisiplinan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sebagai berikut :

- 1) Jam masuk atau pelajaran ada 2 shift, saat pagi dimulai pukul 07.00 WIB dan saat siang dimulai pukul 13.00 WIB. Tetapi karena ada beberapa jurusan yang menyelenggarakan KBM sistem semi blok maka untuk jam pulang disesuaikan dengan jadwal pelajaran yang berlaku.
- 2) Kedisiplinan siswa masih perlu ditingkatkan, masih ada beberapa siswa yang terlambat , beratribut tidak lengkap dan kurang rapi.

c. Media dan Sarana Pembelajaran

SMK Muhammadiyah 1 Bantul juga didukung oleh sarana dan prasarana yang cukup memadai yang sepenuhnya bertujuan untuk mendukung kelancaran proses pembelajaran siswa. Beberapa item yang dapat diamati antara lain :

- 1) Dengan jumlah kurang lebih 800 siswa, memiliki 96 tenaga pengajar, dan kurang lebih 29 tenaga staff dan karyawan yang diharapkan sepenuhnya dapat mendukung kegiatan belajar mengajar.
- 2) Sekolah memiliki Bursa Kerja Khusus yang memfasilitasi lulusan SMK Muhammadiyah 1 Bantul untuk mencari pekerjaan atau untuk melanjutkan bidang studi mereka.

d. Personalia Sekolah

Dalam hal ini kepala sekolah dibantu oleh beberapa wakil sekolah, staf Tata Usaha (TU), Kepala Bursa Kerja Khusus dan Praktik Kerja Industri (Prakerin). Di masing-masing program keahlian dipimpin oleh Kepala Program Keahlian (KPK).

e. Perpustakaan

Secara umum, pengelolaan Perpustakaan sudah cukup bagus. Pengelolaan ruang, koleksi buku, dan buku paket pelajaran yang dipinjamkan ke siswa dapat terkoordinasi dengan baik. Siswa belum dapat memanfaatkan perpustakaan secara maksimal. Hal tersebut dapat

dilihat dengan tempat yang kurang memadai dan buku yang tersedia kebanyakan dari buku paket keteknikan.

f. Jumlah Guru, Karyawan, dan Siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Jumlah guru, karyawan dan siswa di SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah sebagai berikut:

Jumlah guru : 96 orang

Karyawan : 29 orang

Siswa : ± 800 orang

g. Lingkungan Sekolah

Secara umum, kondisi dan lokasi sekolah sudah baik dan strategis. Walaupun terletak di tengah – tengah rumah warga, kondisi kelas tenang dan kondusif untuk kegiatan KBM. Tetapi disisi lain belum ada taman tempat siswa berdiskusi.

h. Fasilitas Olah Raga

Fasilitas Olahraga di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sudah cukup layak dan memadai untuk mendukung kegiatan sekolah.

i. Kegiatan Kesiswaan

Kegiatan kesiswaan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul cukup baik. Kegiatan tersebut antara lain : Hisbul Wathon (HW) merupakan kegiatan kepramukaan yang wajib diikuti untuk kelas X, Tapak Suci kegiatan ini juga aktif dan wajib untuk kelas X, olah raga meliputi (sepak bola, bola basket, bola voli, bulu tangkis, tenis meja), ismuba (khotbah, qiro'ah, iqro', tartil), keputrian, seni musik, mading, pleton inti (TONTI), paduan suara, dan IPM atau OSIS.

B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL

Setelah menganalisis berbagai permasalahan dari observasi awal, maka kami dapat membentuk suatu rumusan program serta rancangan kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan

Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati kegiatan guru, siswa di kelas dan lingkungan sekitar dengan maksud supaya pada saat melaksanakan PPL mahasiswa benar-benar siap diterjunkan untuk praktik mengajar, dalam periode bulan Juli sampai September 2014. Beberapa rencana kegiatan PPL adalah sebagai berikut :

- a. Menyusun Satuan Acara Pembelajaran (SAP)
- b. Menyusun Rencana Pembelajaran
- c. Melaksanakan praktik mengajar di kelas

- d. Mengembangkan media pembelajaran (*hand out* dan *job sheet*).
- e. Evaluasi
- f. Penilaian
- g. Membuat inovasi dan motivasi pembelajaran di kelas
- h. Penyusunan laporan PPL

Kegiatan PPL UNY di SMK Muhammadiyah 1 Bantul dilaksanakan selama kurang lebih 3 bulan terhitung mulai tanggal 2 Juli 2014 sampai dengan 1 Oktober 2014. Jadwal pelaksanaan kegiatan PPL UNY di SMK Muhammadiyah 1 Bantul dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan PPL UNY 2014

No	Nama Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Tempat
1.	Penerjunan	20 Februari 2014	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
2.	Observasi Pra PPL & PKL	1 & 8 Maret 2014	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
3.	Pembekalan Pembelajaran Mikro dan PPL	14 Februari 2014	UNY
4.	Praktik Mengajar / Program Diklat	9 Agustus – 1 Oktober 2014	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
5.	Penyelesaian Laporan	14 Oktober 2014	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
6.	Penarikan mahasiswa KKN – PPL	27 September 2014	SMK Muhammadiyah 1 Bantul

1. Pengajaran Mikro (*Micro Teaching*)

Secara umum pengajaran mikro bertujuan membentuk dan mengembangkan kompetensi dasar mengajar sebagai bekal praktek mengajar (*Real Teaching*) disekolah dalam program PPL. Secara khusus, tujuan pengajaran mikro adalah sebagai berikut :

- a. Memahami dasar-dasar pengajaran mikro.
- b. Melatih mahasiswa menyusun Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP).
- c. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terbatas.
- d. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terpadu dan utuh.
- e. Membentuk kompetensi kepribadian.

f. Membentuk kompetensi sosial.

Pengajaran mikro ini telah dilaksanakan pada semester enam dan diampu oleh Bapak Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. Pelaksanaan untuk pengajaran mikro dilaksanakan seminggu sekali setiap hari Senin dimulai pukul 07.00 s/d 09.40 WIB. Jumlah mahasiswa dalam 1 kelompok pengajaran mikro ada tujuh orang, termasuk praktikan. Pembelajaran pengajaran mikro yang telah dilaksanakan yaitu pembelajaran teori 2 kali pertemuan, pembelajaran praktik laboratorium 2 kali pertemuan, dan pembelajaran praktik bengkel 1 kali pertemuan. Alokasi waktu pembelajaran teori 15 menit untuk setiap mahasiswa. Sedangkan alokasi waktu pembelajaran praktik laboratorium maupun bengkel 20 menit untuk setiap mahasiswa.

Praktek pembelajaran mikro terbagi menjadi tiga macam, yaitu pembelajaran teori, pembelajaran praktek laboratorium dan praktek kerja bengkel. Ada 5 materi pelajaran yang praktikan gunakan, pada saat praktik pembelajaran, diantaranya adalah:

- a. Pembelajaran teori Menerapkan dasar-dasar elektronika dilaksanakan pada hari Senin tanggal 17 Maret 2014 di RE 3. Materi disampaikan dengan menggunakan media presentasi power point.
- b. Pembelajaran teori Pengenalan Sistem Mikroprosesor dilaksanakan pada hari Senin tanggal 21 April 2014 di RE 3. Materi disampaikan dengan menggunakan media presentasi power point.
- c. Pembelajaran praktik laboratorium Rangkaian penyearah 1 fasa setengah gelombang dilaksanakan pada hari Senin tanggal 28 April 2014 di RE 3. Pembelajaran terpaksa dilaksanakan di ruang kelas teori karena tidak tersedianya lab yang kosong. Materi disampaikan dengan metode demonstrasi.
- d. Pembelajaran praktik laboratorium Rangkaian Transistor sebagai penguat common base dilaksanakan pada hari Senin tanggal 12 Mei 2014 di RE 3. Pembelajaran terpaksa dilaksanakan di ruang kelas teori karena tidak tersedianya lab yang kosong. Materi disampaikan dengan metode demonstrasi.
- e. Pembelajaran praktik bengkel Praktik Instalasi Listrik Residensial Kendali Motor 1 Fasa dilaksanakan pada hari Senin tanggal Rabu tanggal 21 Mei 2014 di bengkel instalasi listrik. Pembelajaran terpaksa dilaksanakan di ruang kelas teori karena tidak tersedianya lab yang kosong. Materi disampaikan dengan metode demonstrasi.

Penilaian pengajaran mikro dilakukan oleh sesama mahasiswa melalui pengisian angket dan oleh dosen pembimbing pada saat proses pembelajaran berlangsung. Penilaian oleh dosen mencakup tiga aspek yaitu orientasi dan observasi, rencana pelaksanaan pembelajaran, proses pembelajaran dan kompetensi kepribadian dan sosial.

Mata kuliah ini merupakan simulasi kecil dari pembelajaran di kelas yang bertujuan memberikan gambaran tentang suasana kelas sesungguhnya. Perbedaan dari Pengajaran Mikro ialah terletak pada alokasi waktu, peserta didik, dan instrumentasi dalam pembelajaran di kelas.

Alokasi waktu dari pengajaran mikro adalah sekitar 15-20 menit, tergantung dari dosen dan jumlah peserta pengajaran mikro. Mahasiswa dituntut untuk memperoleh nilai pengajaran mikro minimal B untuk dapat diizinkan mengajar di tempat praktek lapangan (sekolah).

2. Pembekalan PPL

Pembekalan pengajaran mikro sebagai salah satu bentuk orientasi pengajaran mikro, dimaksudkan untuk memberikan bekal kepada mahasiswa tentang pengetahuan dasar yang diperlukan pada praktek pengajaran mikro dan praktek pembelajaran di sekolah. Pembekalan PPL dilaksanakan per jurusan. Pembekalan pengajaran mikro dan PPL ini dilaksanakan pada hari Jum'at 14 Februari 2014 pukul 08.00 s/d 11.00 WIB di Ruang Media lantai dua. Peserta pembekalan meliputi semua mahasiswa kelas A dan D angkatan 2011 Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.

Pelaksanaan pembekalan dibimbing oleh Bapak Drs. Sunyoto, M.Pd., selaku koordinator PPL Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Beliau memberikan gambaran secara langsung pentingnya pengajaran mikro sebagai bekal praktikan sebelum nantinya diterjukan disekolah yang telah ditetapkan agar praktikan dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dibangku kuliah selama ini untuk diterapkan atau digunakan di sekolah pada saat PPL.

Pada sesi pembagian Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) untuk setiap sekolah di sampaikan oleh Bapak Drs. Basrowi, M.Pd. Praktikan yang mendapat lokasi PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul dibimbing oleh Bapak Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. Bapak Basrowi selain memberikan informasi tentang DPL, beliau juga memberikan pengarahan dan gambaran tentang pelaksanaan praktik pengalaman lapangan bagi praktikan dan semua mahasiswa yang mengambil mata kuliah PPL untuk selalu menjaga nama

baik almamater UNY. Selalu berperilaku sopan dan santun, ramah terhadap guru-guru di sekolah dan menjalin komunikasi dengan berbagai pihak-pihak yang terkait di sekolah dengan baik.

3. Pelaksanaan PPL

a. Praktek Mengajar

Praktek mengajar dilaksanakan secara tim (berkelompok) 3 orang praktikan secara bergantian dalam satu pertemuan dengan pembagian waktu sama rata.

Kegiatan praktek mengajar meliputi:

- 1) Membuka pelajaran :
 - a) Salam pembuka
 - b) Berdoa
 - c) Tadarus Al Qur'an
 - d) Absensi
 - e) Apersepsi
 - f) Memberikan motivasi
- 2) Pokok pembelajaran :
 - a) Menyampaikan materi
 - b) Memberikan kesempatan bertanya (diskusi) aktif dua arah
 - c) Menjawab pertanyaan siswa
 - d) Memotivasi siswa untuk aktif
- 3) Menutup pelajaran :
 - a) Membuat kesimpulan
 - b) Memberi tugas dan evaluasi
 - c) Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
 - d) Berdoa
 - e) Salam Penutup

Dalam kegiatan ini praktikan mengajar di kelas X TAV 1 dan 2 sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat praktikan. Mata pelajaran yang praktikan ajarkan adalah elektronika dasar dengan 8 materi pembelajaran yang dilaksanakan dengan waktu lima kali pertemuan, yaitu:

- a) Pertemuan pertama pembelajaran teori Memahami model atom bahan semikonduktor dan Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah.
- b) Pertemuan kedua pembelajaran praktik Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah.
- c) Pertemuan ketiga pembelajaran teori Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan dan pembelajaran

praktik Menguji dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan.

- d) Pertemuan keempat pembelajaran teori Menentukan titik kerja (bias) DC transistor dan pembelajaran praktik Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor.
- e) Pertemuan kelima pembelajaran teori Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil.

b. Umpan Balik Guru Pembimbing

1) Sebelum praktik mengajar

Manfaat keberadaan guru pembimbing sangat dirasakan besar ketika kegiatan PPL dilaksanakan, guru pembimbing memberikan arahan-arahan yang berguna seperti pentingnya merancang pembelajaran pengajaran dan alokasi waktu sebelum pengajaran di kelas dimulai, fasilitas yang dapat digunakan dalam mengajar, serta memberikan informasi yang penting dalam proses belajar mengajar yang diharapkan.

2) Sesudah praktik mengajar

Dalam hal ini guru pembimbing diharapkan memberikan gambaran kemajuan mengajar praktikan, memberikan arahan, masukan dan saran baik secara visual, material maupun mental serta evaluasi bagi praktikan. Dalam hal ini guru pembimbing selalu memberikan arahan, masukan dan saran kepada praktikan setelah praktikan selesai melakukan pembelajaran. Waktu yang dibutuhkan sekitar 20-30 menit untuk melakukan umpan balik untuk mata pelajaran Elektronika Dasar. Kegiatan ini dilakukan agar praktikan dapat lebih baik lagi ketika melakukan pembelajaran berikutnya.

c. Evaluasi

Evaluasi digunakan untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki mahasiswa maupun kekurangannya serta pengembangan dan peningkatannya dalam pelaksanaan PPL. Kegiatan evaluasi pada mata pelajaran Elektronika Dasar dilakukan kepada praktikan maupun kepada siswa atau peserta didik. Evaluasi yang dilaksanakan kepada praktikan dilakukan oleh guru pembimbing baik dalam membuat persiapan mengajar, melakukan aktifitas mengajar dikelas dan penguasaan kelas. Evaluasi ini dilaksanakan oleh Ibu Tri Wahyuni, S.Pd., selaku guru pembimbing pada pukul 12.30 WIB setelah semua siswa maupun guru

dan praktikan selesai melaksanakan ibadah sholat dzuhur berjamaah dan setelah praktikan selesai melaksanakan proses pembelajaran.

Evaluasi kepada siswa dilakukan oleh praktikan guna mengetahui sejauh mana kemampuan siswa yang telah diajar selama pelaksanaan PPL dalam menyerap materi yang diberikan. Evaluasi kepada siswa yang dilakukan praktikan dengan memberikan tugas pada setiap akhir pertemuan dikelas.

d. Penyusunan Laporan

Kegiatan penyusunan laporan dilaksanakan setelah praktikan diterjunkan ke sekolah lokasi PPL sampai dengan selesainya kegiatan PPL atau ditariknya semua mahasiswa PPL. Laporan ini berfungsi sebagai pertanggung jawaban atas pelaksanaan program PPL praktikan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Dalam penyusunan laporan praktikan dapat menyelesaikannya sampai dengan minggu ke 14, kemudian praktikan mengkonsultasikan laporan kepada guru pembimbing. Hasil konsultasi ada beberapa penulisan kata yang salah, kemudian praktikan disuruh untuk merevisi laporan dan kemudian jika sudah selesai merevisi praktikan disuruh mengkonsultasikannya lagi.

BAB II

PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL

Mahasiswa yang menempuh program Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) telah menyiapkan program kerja untuk dapat dilaksanakan di sekolah selama kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan. Kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan meliputi kegiatan persiapan PPL dan pelaksanaan PPL itu sendiri. Kegiatan persiapan PPL meliputi kegiatan observasi dan pengajaran mikro, sedangkan kegiatan PPL dilaksanakan setelah kegiatan persiapan PPL dilaksanakan.

A. Persiapan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL)

Sebelum mahasiswa diterjunkan untuk melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan, mahasiswa melakukan observasi ke sekolah tempat praktik pengalaman lapangan masing-masing. Hal ini bertujuan sebagai bekal pelaksanaan PPL di sekolah maupun dalam menempuh perkuliahan pengajaran mikro di jurusan masing-masing sebagai gambaran simulasi mengajar di sekolah. Perkuliahan pengajaran mikro ini dibimbing oleh Bapak Dr. Haryanto, M.Pd., M.T., selaku dosen mikro jurusan Pendidikan Teknik Elektro.

1. Observasi

Observasi dilaksanakan dengan tujuan agar mahasiswa memiliki pengetahuan serta pengalaman sebelum melaksanakan tugas mengajar, yaitu kompetensi-kompetensi professional yang dicontohkan oleh guru pembimbing di dalam kelas. Agar mahasiswa mengetahui lebih jauh administrasi yang dibutuhkan oleh seorang guru untuk kelancaran mengajar (presensi, daftar nilai, penugasan ulangan, dll). Dalam hal ini mahasiswa harus dapat memahami beberapa hal mengenai kegiatan pembelajaran di kelas, seperti membuka dan menutup materi diklat, mengelola kelas, merencanakan pengajaran, menyusun program semester, menyusun satuan materi diklat, mengetahui metode mengajar yang baik, karakteristik peserta diklat, media yang dapat digunakan, dan lain-lain. Observasi lingkungan sekolah atau lapangan juga bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang aspek-aspek karakteristik komponen kependidikan dan norma yang berlaku di tempat PPL.

Adapun hasil observasi pembelajaran dikelas dan peserta didik pada siswa kelas X TAV 2 mata pelajaran Teknik Pemrograman yang praktikan telah lakukan pada hari Sabtu tanggal 8 Maret 2014 pukul 07.00 s/d 09.00 WIB yang diampu oleh Ibu Tri Wahyuni S.Pd., dengan Bapak Arif Wibowo, S.Pd., adalah sebagai berikut:

- a. Keadaan guru yang mengajar

- 1) Pemberian motivasi kepada siswa ketika dibutuhkan.
 - 2) Penyampaian materi sangat jelas
 - 3) Perangkat pembelajaran / administrasi pembelajaran lengkap
 - 4) Pengelolaan waktu belajar mengajar sangat efektif
 - 5) Media pembelajaran yang digunakan sangat baik
- b. Perangkat pembelajaran
- 1) Proses pembelajaran sudah menerapkan kurikulum 2013.
 - 2) Silabus pembelajaran sudah ada dan sudah mengacu pada kurikulum 2013.
 - 3) RPP atau Rencana Pelaksanaan Pembelajaran mengacu pada silabus kurikulum 2013, disiapkan sesuai dengan kompetensi yang akan diajarkan.
- c. Proses pembelajaran
- 1) Pada saat membuka pelajaran guru mengucapkan salam pembuka dan dilanjutkan dengan berdoa, kemudian membaca beberapa surat pendek Al-Qur'an. Setelah selesai guru lalu melakukan presensi siswa
 - 2) Materi disajikan dalam bentuk modul kemudian dibagikan pada masing-masing kelompok yang sebelumnya telah dibentuk. Guru menggunakan proyektor untuk membantu menjelaskan materi pembelajaran.
 - 3) Penggunaan bahasa yang digunakan guru saat proses pembelajaran menggunakan Bahasa Indonesia dan Bahasa Jawa.
 - 4) Guru dengan aktif menghampiri setiap kelompok untuk membimbing dan memberikan stimulus untuk memancing keaktifan siswa dalam berdiskusi.
 - 5) Cara memotivasi siswa, guru aktif membimbing setiap kelompok dan memberikan stimulus berupa pertanyaan untuk memancing keaktifan siswa dalam berdiskusi.
 - 6) Teknik bertanya yang dilakukan guru yaitu pertanyaan dari siswa dilemparkan ke siswa yang lainnya sebelum guru meluruskan jawabannya.
 - 7) Penggunaan media yang digunakan adalah dengan modul materi, slide presentasi tentang materi yang diajarkan dan proyektor.
 - 8) Bentuk dan cara evaluasi yang dilakukan guru dengan memberikan pertanyaan secara lisan kepada siswa.

- 9) Pada saat menutup pelajaran guru menyampaikan beberapa kesimpulan dari materi yang telah didiskusikan siswa.
- d. Perilaku siswa
- 1) Perilaku siswa di dalam kelas cukup terkendali, meskipun ada juga siswa yang tidak konsentrasi terhadap kegiatan pembelajaran. Siswa patuh kepada guru dan memperhatikan ketika temannya menyampaikan hasil diskusi.
 - 2) Perilaku siswa di luar kelas selalu berkumpul dengan teman-temannya dan siswa pada umumnya berperilaku sopan dan patuh terhadap tata tertib sekolah.

Adapun hasil observasi kondisi atau keadaan sekolah yang praktikan telah lakukan pada hari Sabtu tanggal 1 Maret 2014 pukul 08.00 s/d 11.00 WIB di SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah sebagai berikut :

- a. Kondisi fisik sekolah atau kondisi gedung sekolah cukup baik.
- b. Jumlah siswa pelajar laki-laki lebih banyak dari pada jumlah pelajar perempuannya. Siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul 100% beragama islam.
- c. Potensi guru sebagian besar guru di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sudah memenuhi standar guru yaitu sarjana. Jumlah guru saat ini 96 guru.
- d. Potensi karyawan SMK Muhammadiyah 1 Bantul bekerja dengan baik dan bekerja sama dalam menyelesaikan hal-hal yang bersifat non akademik. Jumlah karyawan saat ini 29 karyawan.
- e. Fasilitas KBM atau media sebagian besar masih menggunakan whiteboard dan spidol, tetapi sekolah juga menyediakan LCD dan OHP.
- f. Perpustakaan tersedia di SMK Muhammadiyah 1 Bantul tetapi kurang dimanfaatkan oleh siswa
- g. Laboratorium tersedia di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Laboratorium tersebut adalah lab komputer, kimia dan fisika. Kondisinya cukup baik dan layak digunakan.
- h. Bimbingan konseling tersedia di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Terdapat 8 orang guru BK.
- i. Bimbingan belajar tersedia dan wajib bagi kelas XII untuk menghadapi Ujian Nasional dan sudah rutin dilaksanakan.

- j. Terdapat fasilitas UKS di SMK Muhammadiyah 1 Bantul tetapi belum ada petugas yang menjaga UKS. Kondisi UKS cukup baik, bersih dan terawat.
- k. Tempat ibadah terdapat sebuah masjid yang digunakan sebagai tempat utama ibadah sholat dhuha dan dzuhur. Kondisi masjid saat ini masih dalam proses renovasi untuk diperluas agar memadai pada saat melakukan sholat berjamaah.
- l. Organisasi dan fasilitas OSIS SMK Muhammadiyah 1 Bantul yaitu organisasi kesiswaan yang biasa disebut dengan IPM (Ikatan Pemuda Muhammadiyah). Organisasi IPM ini memiliki ruangan sendiri tetapi tidak terlalu besar.
- m. Kegiatan ekstrakurikuler yaitu bola voli, sepak bola, tenis meja, bulu tangkis, pencak silat, band, dan setir mobil (khusus bagi prodi otomotif). Kegiatan ini sudah berjalan sesuai jadwal.
- n. Administrasi pembayaran SPP semua perlengkapan tersedia di ruang TU.
- o. Koperasi siswa tersedia di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, awalnya unit percetakan akan tetapi berkembang menjadi koperasi siswa.
- p. Kesehatan lingkungan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sudah cukup terjaga karena banyak ditemui tempat sampah untuk menjaga kebersihan lingkungan dan terdapat seorang petugas yang bertugas menjaga kebersihan lingkungan sekolah agar tetap sehat dan bersih.

2. Pengajaran Mikro

Pengajaran Mikro dilaksanakan dengan tujuan memberi bekal kepada para mahasiswa terutama berkaitan dengan kegiatan mengajar sebelum mahasiswa di terjunkan ke lapangan. Dengan kata lain, pengajaran mikro ini digunakan sebagai media latihan profesi guru bagi para mahasiswa. Agar sebelum diterjunkan ke lokasi KKN-PPL, mahasiswa dapat menguasai materi, membuat interaksi pembelajaran, penyampaian materi, menggunakan bahasa yang baik, membuat gerak, memotivasi siswa, mengatur waktu, bertanya, menguasai kelas, menggunakan media yang sesuai, menutup pembelajaran dan membuat rencana pembelajaran.

Pengajaran mikro dilaksanakan pada semester enam dan diampu oleh Bapak Dr. Haryanto, M.Pd., M.T. Pelaksanaan untuk pengajaran mikro dilaksanakan seminggu sekali setiap hari Senin dimulai pukul 07.00 s/d 09.40 WIB. Pembelajaran pengajaran mikro yang telah dilaksanakan yaitu

pembelajaran teori 2 kali pertemuan, pembelajaran praktik laboratorium 2 kali pertemuan, dan pembelajaran praktik bengkel 1 kali pertemuan. Alokasi waktu pembelajaran teori 15 menit untuk setiap mahasiswa. Sedangkan alokasi waktu pembelajaran praktik laboratorium maupun bengkel 20 menit untuk setiap mahasiswa. Praktek pembelajaran mikro terbagi menjadi tiga macam, yaitu pembelajaran teori, pembelajaran praktek laboratorium dan praktek kerja bengkel. Ada 5 materi pelajaran yang praktikan gunakan, pada saat praktik pembelajaran, diantaranya adalah:

- a. Pembelajaran teori Menerapkan dasar-dasar elektronika.
- b. Pembelajaran teori Pengenalan Sistem Mikroprosesor.
- c. Pembelajaran praktik laboratorium Rangkaian penyearah 1 fasa setengah gelombang.
- d. Pembelajaran praktik laboratorium Rangkaian Transistor sebagai penguat common base.
- e. Pembelajaran praktik bengkel Praktik Instalasi Listrik Residensial Kendali Motor 1 Fasa.

Penilaian pengajaran mikro dilakukan oleh sesama mahasiswa melalui angket dan oleh dosen pembimbing pada saat proses pembelajaran berlangsung. Penilaian itu mencakup tiga komponen yaitu orientasi dan observasi, rencana pelaksanaan pembelajaran, proses pembelajaran dan kompetensi kepribadian dan sosial.

3. Persiapan sebelum mengajar

Sebelum mengajar mahasiswa PPL harus mempersiapkan administrasi dan persiapan materi, serta media yang akan digunakan untuk mengajar agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan lancar sesuai dengan rencana dan harapan. Persiapan-persiapan tersebut antara lain:

- a. Pembuatan rencana pembelajaran yang berisi rencana pembelajaran untuk setiap kali pertemuan. Dalam pembuatan rencana pembelajaran ini praktikan membuat delapan rencana pembelajaran mata pelajaran teknik listrik untuk empat kali pertemuan yang akan digunakan di kelas X TAV 1 dan 2. Rencana pembelajaran yang dibuat adalah sebagai berikut :
 1. Memahami model atom bahan semikonduktor
 2. Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah
 3. Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah
 4. Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan

5. Menguji dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan
 6. Menentukan titik kerja (bias) DC transistor
 7. Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor
 8. Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil
- b. Sebelum melaksanakan pembelajaran terlebih dahulu mahasiswa praktikan membuat media pembelajaran media presentasi power poin untuk pembelajaran teori yang berisi materi pelajaran yang akan diberikan agar memudahkan siswa dalam menyerap pelajaran.
 - c. Menyiapkan soal untuk evaluasi peserta didik diakhir pertemuan. Untuk soal evaluasi pembelajaran teori sudah terlampir dalam pembuatan rencana pembelajaran.
 - d. Diskusi dengan sesama rekan praktikan PPL yang dilakukan baik sebelum maupun sesudah mengajar untuk saling bertukar pengalaman dan juga untuk bertukar saran dan solusi. Diskusi yang dilakukan sebelum mengajar meliputi pembuatan rencana pembelajaran, media pembelajaran yang akan digunakan, teknik penguasaan kelas yang baik digunakan nanti saat proses pembelajaran, dan tips atau saran untuk mendukung proses pembelajaran
 - e. Diskusi dan konsultasi dengan Ibu Tri Wahyuni, S.Pd., selaku guru pembimbing, yang dilakukan sebelum dan sesudah mengajar. Bimbingan atau konsultasi sebelum mengajar dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 7 Agustus 2014 pukul 08.00 s/d 10.00 WIB di ruang guru jurusan Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Adapun hasil konsultasi sebelum mengajar adalah sebagai berikut :
 - 1) Jadwal untuk mata pelajaran produktif kelas X TAV 1 pada hari senin dan kamis, sedangkan untuk kelas X TAV 2 pada hari rabu dan sabtu.
 - 2) Pembagian mata pelajaran untuk setiap praktikan, namun dalam pelaksanaannya nanti dilakukan dengan sistem tim teaching. Praktikan mendapat mata pelajaran teknik listrik.
 - 3) Praktik mengajar dimulai pada hari Sabtu tanggal 9 Agustus 2014 untuk kelas X TAV 2.
 - 4) Untuk kelas X TAV 1 dimulai pada hari Senin tanggal 11 Agustus 2014.
 - 5) Proses pembelajaran dimulai pukul 07.00 s/d 12.00 WIB
 - 6) Diberikan contoh administrasi guru secara keseluruhan untuk dipelajari sendiri.

- 7) Secara keseluruhan bimbingan yang dilakukan berjalan dengan lancar dan baik.

B. Pelaksanaan Kegiatan PPL

1. Pelaksanaan Praktik Mengajar di Kelas

Dalam melaksanakan praktek mengajar di kelas sebelumnya telah mempersiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) agar pada saat mengajar jelas arah dan tujuannya. Di mulai dari berdo'a, melakukan presensi kemudian pelajaran dimulai dengan memberikan kompetensi pembelajaran disertai dengan memberikan motivasi pada pesera didik agar mereka lebih tertarik dan giat dengan mata pelajaran yang disampaikan. Pada saat menyampaikan subkompetensi pembelajaran sesekali dikaitkan dengan kenyataan kondisi di lapangan agar peserta didik memperoleh gambaran khusus yang memudahkan mereka untuk mencernanya.

- a. Bentuk Kegiatan : Mengajar di Kelas X TAV 1 dan 2
- b. Tujuan Kegiatan : Menerapkan Sistem Pembelajaran di Sekolah dengan menggunakan ilmu yang telah dimiliki
- c. Sasaran : Kelas X TAV 1 dan 2
- d. Waktu Pelaksanaan

Tabel 2. Jadwal Mengajar

Jam Hari	1	2	3	4	5	6	7	8
Senin	AV1	AV1	AV1	AV1	AV1	AV1		
Rabu	AV2	AV2	AV2	AV2	AV2	AV2		
Kamis	AV1	AV1	AV1	AV1	AV1	AV1		
Sabtu	AV2	AV2	AV2	AV2	AV2	AV2		

- a. Tempat Pelaksanaan : Ruang teori dan praktik bengkel TAV SMK Muhammadiyah 1 Bantul
- b. Peran mahasiswa : Pelaksana

Adapun proses pembelajaran yang dilakukan praktikan adalah sebagai berikut:

a. Penggunaan Waktu

Praktikan telah mengajar selama 5 kali pertemuan untuk kelas AV 1 dan AV 2, dimana 1 kali pertemuan adalah 6 x 45 menit dan dalam waktu satu minggu mengajar satu mata pelajaran pada dua kelas yang berbeda yaitu kelas X TAV 1 dan 2. Sehingga dalam waktu 1 (satu) minggu terdapat 4 kali pertemuan yaitu hari Senin, Rabu, Kamis dan Sabtu. Jadwal mengajar mata pelajaran Elektronika Dasar adalah sebagai berikut:

- 1) Pertemuan pertama pembelajaran teori Memahami model atom bahan semikonduktor dan Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah. Kelas X TAV 1 pada 8 September 2014 dan kelas X TAV 2 pada 10 September 2014.
- 2) Pertemuan kedua pembelajaran praktik Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah. Kelas X TAV 1 pada 11 September 2014 dan kelas X TAV 2 pada 13 September 2014.
- 3) Pertemuan ketiga pembelajaran teori Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan dan pembelajaran praktik Menguji dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan. Kelas X TAV 1 pada 15 September 2014 dan kelas X TAV 2 pada 17 September 2014.
- 4) Menentukan pembelajaran teori Menentukan titik kerja (bias) DC transistor dan pembelajaran praktik Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor. Kelas X TAV 1 pada 18 September 2014 dan kelas X TAV 2 pada 27 September 2014.
- 5) Pertemuan kelima pembelajaran teori Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil. Kelas X TAV 1 pada 29 September 2014 dan kelas X TAV 2 pada 1 Oktober 2014.

b. Pengelolaan Kelas

Praktikan secara berkala mendekati siswa yang membutuhkan perhatian, entah itu karena kesulitan yang dihadapi, kurang konsentrasi pada pelajaran ataupun kurang motivasi.

c. Cara Memotivasi Siswa

Praktikan memotivasi siswa dengan memberi pujian sebagai bentuk penghargaan kepada siswa yang bersedia menjawab pertanyaan atau menyampaikan pendapatnya.

d. Teknik Bertanya

Praktikan memancing siswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas, sehingga dapat dipertegas kembali. Mengembangkan pertanyaan yang ditanyakan oleh seorang siswa untuk dijawab oleh siswa yang lainnya, kemudian praktikan memperjelas jawaban dari siswa tersebut.

e. Menutup Pelajaran

Dalam menutup pelajaran praktikan melakukan beberapa hal diantaranya:

- 1) Memeriksa sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang sudah disampaikan
- 2) Bersama-sama siswa menarik kesimpulan dari materi yang sudah disampaikan dan menyampaikan gambaran materi untuk rencana pertemuan berikutnya
- 3) Menutup pelajaran dengan doa bersama, salam penutup dan berjabat tangan di depan kelas secara urut.

2. Model dan Metode Pembelajaran

Metode adalah suatu prosedur untuk mencapai tujuan yang efektif dan efisien. Metode mengajar adalah cara untuk mempermudah siswa mencapai tujuan belajar atau prestasi belajar. Metode mengajar bersifat prosedural dan merupakan rencana menyeluruh yang berhubungan dengan penyajian materi pelajaran. Masing-masing metode mengajar mempunyai kebaikan dan keburukan, sehingga metode mengajar yang dipilih memainkan peranan utama dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Metode mengajar yang dipilih disesuaikan dengan tujuan belajar dan materi pelajaran yang akan diajarkan. Jadi metode mengajar bukanlah merupakan tujuan, melainkan cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Metode yang digunakan selama kegiatan mengajar adalah penyampaian materi dengan menggunakan metode ceramah atau menerangkan, diskusi, tanya jawab dan latihan soal.

Beberapa model pembelajaran inovatif yang digunakan oleh praktikan selama kegiatan PPL adalah sebagai berikut :

a. Ceramah

Metode ini digunakan untuk menjelaskan pelajaran yang bersifat teori. Ada lima materi pelajaran yang disampaikan dengan metode ceramah, diantaranya adalah:

- 1) Memahami model atom bahan semikonduktor
- 2) Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah.
- 3) Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan
- 4) Menentukan titik kerja (bias) DC transistor
- 5) Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil.

Dalam pelaksanaannya ceramah dibagi menjadi beberapa sesi dan pada setiap jeda sesi, praktikan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dirasa kurang jelas.

b. Demonstrasi

Metode ini digunakan untuk menyampaikan pelajaran yang bersifat praktek dengan memperagakan kegiatan yang akan dilakukan siswa. Guru memberikan contoh terlebih dahulu baru setelah itu siswa memperagakan sendiri apa yang telah dilihat tadi dengan pengawasan guru. Siswa berhak untuk bertanya apa yang belum jelas kepada guru pada saat mempraktekkannya sendiri.

Ada tiga materi pelajaran yang disampaikan dengan metode ceramah, diantaranya adalah:

- 1) Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah.
- 2) Menguji dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan.
- 3) Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor.

3. Media Pembelajaran

Media Pembelajaran di jurusan TAV dirasakan cukup baik dalam menunjang kegiatan pembelajaran. Beberapa media pembelajaran yang mendukung untuk materi teknik listrik diantaranya:

- a. Papan tulis
- b. LCD Proyektor
- c. Modul praktik

4. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilakukan kepada kepada siswa di akhir penghujung pertemuan untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan siswa dalam menerima materi pembelajaran.

Selain itu evaluasi juga dilaksanakan kepada praktikan dilakukan oleh guru pembimbing baik dalam membuat persiapan mengajar, melakukan aktifitas mengajar dikelas dan penguasaan kelas. Evaluasi ini dilaksanakan

oleh Ibu Tri wahyuni, S.Pd., selaku guru pembimbing pada saat praktikan selesai melaksanakan proses pembelajaran..

5. Bimbingan PPL

Bimbingan PPL dilakukan oleh Dosen Pembimbing Lapangan PPL Bapak Dr. Haryanto, M.Pd., M.T., dengan mendatangi sekolah kemudian menanyakan tentang bagaimana mengajar di kelas, persiapannya, perangkat pembelajaran, dan sebagainya. Kegiatan pembimbingan ini memiliki tujuan untuk membantu kesulitan/permasalahan dalam pelaksanaan program PPL. Adapun hasil bimbingan yang dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 4 September 2014 adalah sebagai berikut :

- a. Pengarahan evaluasi untuk peserta didik dari Dosen Pembimbing lapangan kepada praktikan
- b. Membuat angket mengajar yang diberikan kepada siswa untuk menilai praktikan guna mengetahui seberapa jauh pencapaian keberhasilan praktikan dalam praktik mengajar dikelas
- c. Penyusunan laporan PPL, agar tidak terlalu membebani praktikan ketika semua mahasiswa PPL sudah ditarik dari SMK

6. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan merupakan suatu bentuk tindak lanjut dari pelaksanaan PPL. Laporan PPL berisi kegiatan yang dilakukan selama PPL. Laporan ini disusun secara individu dengan persetujuan guru pembimbing, koordinator PPL sekolah, kepala sekolah dan DPL PPL Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.

7. Penarikan

Penarikan PPL dilakukan disekolah pada hari Sabtu tanggal 27 September 2014 pukul 08.00 s/d 10.00 WIB oleh pihak LPPMP yang diwakilkan oleh DPL KKN-PPL Bapak Dr. Eko Marpanadji bertempat di gedung serba guna lantai dua SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Dari pihak sekolah diwakilkan oleh Bapak Harimawan S.Pd., selaku waka kurikulum karena kepala sekolah Bapak Widada S.Pd., pada waktu itu baru ditugaskan ke luar kota. Penarikan PPL ini sekaligus menandai berakhirnya PPL tahun 2014 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

C. Analisis Praktik Pembelajaran

Secara umum Mahasiswa PPL dalam melaksanakan PPL tidak banyak mengalami hambatan yang berarti justru mendapat pengalaman dan dapat belajar untuk menjadi guru yang baik dengan bimbingan guru pembimbing masing-masing di sekolah. Berikut adalah rincian dari hasil pelaksanaan kegiatan PPL :

1. Hasil Praktik Mengajar

Untuk mengetahui bagaimanakah hasil atau nilai yang diperoleh siswa setelah praktikan melakukan praktik mengajar dalam pembelajaran teori maupun praktik dan hasil dari pelaksanaan mengajar dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Hasil pembelajaran teori

Setelah praktikan melakukan pembelajaran teori dikelas X TAV 1 dan X TAV 2, nilai yang diperoleh siswa dari tugas-tugas yang diberikan adalah sebagai berikut :

1) Kelas X TAV 1

Hasil pembelajaran teori X TAV 1 diambil dari pemberian tugas yang dilaksanakan sebanyak 4 kali.

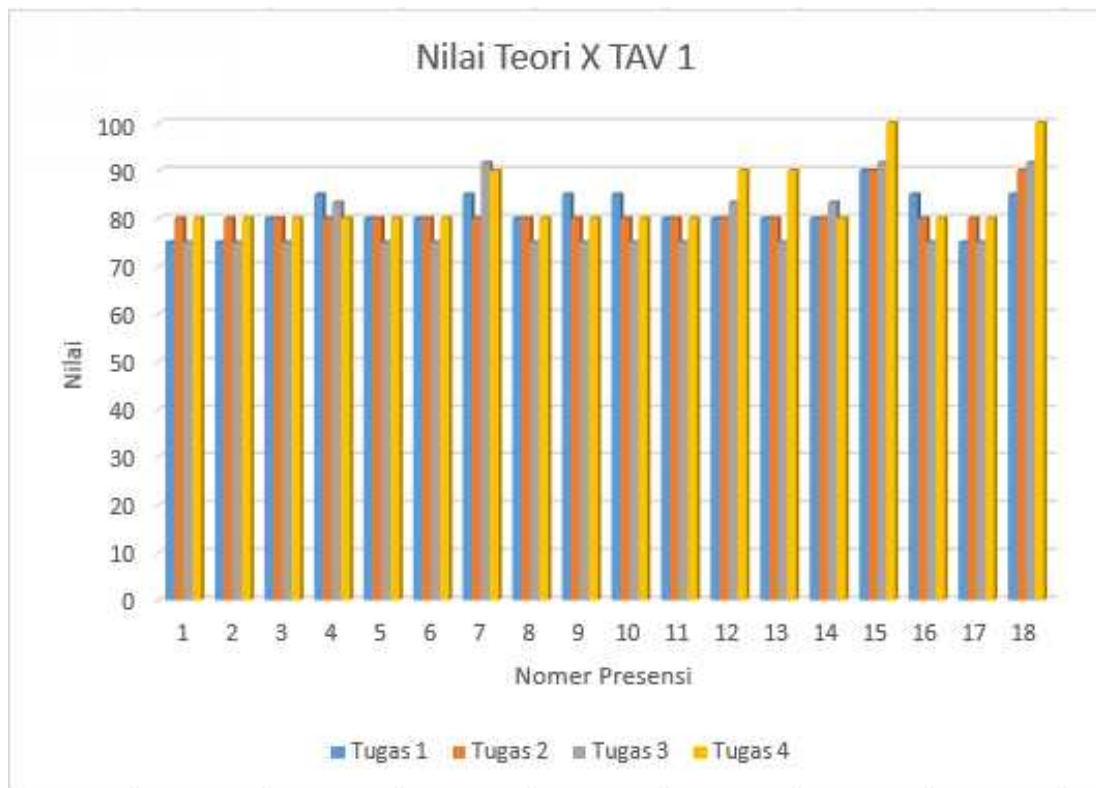
Tugas pertama didapat nilai rata-rata 81,4 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 75. Pada tugas pertama ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 7 anak, kelompok nilai B ada 8 anak, kelompok nilai C ada 3 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

Tugas kedua didapat nilai rata-rata 79,2 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 80. Pada tugas kedua ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 2 anak, kelompok nilai B ada 16 anak, tidak ada yang mendapat nilai C dan D.

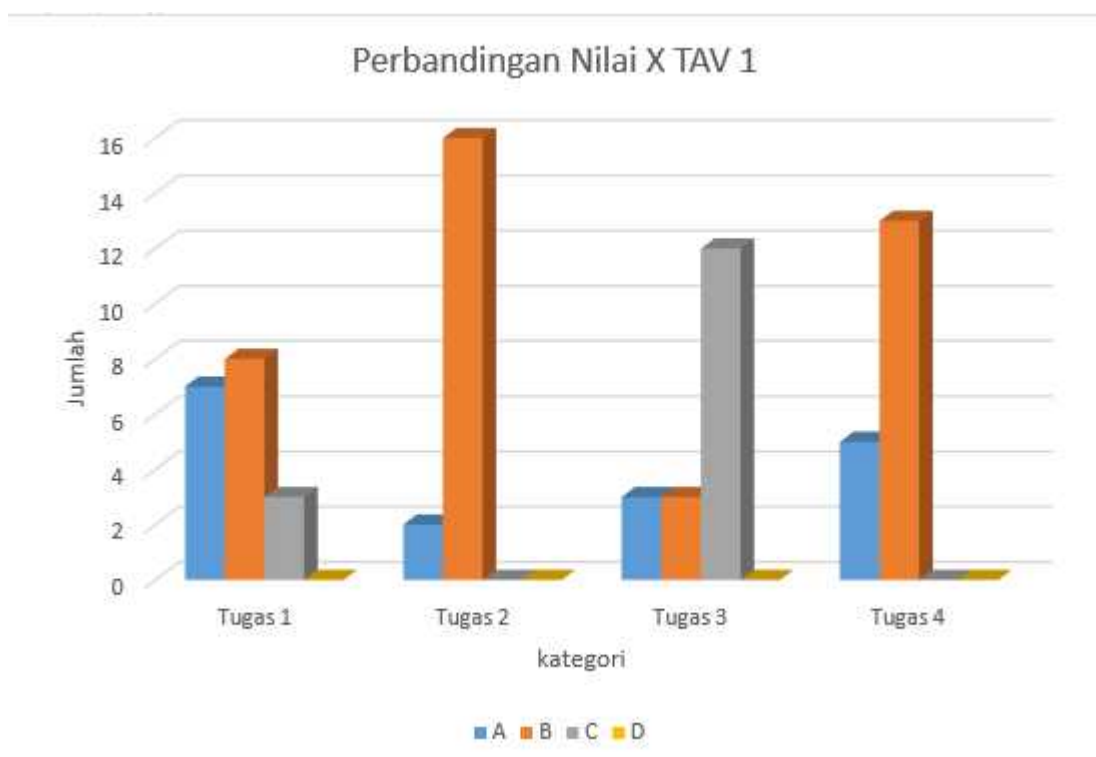
Tugas ketiga didapat nilai rata-rata 81,4 dengan nilai maksimum 92 dan minimum 75. Pada tugas ketiga ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 3 anak, kelompok nilai B ada 3 anak, kelompok nilai C ada 12 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

Tugas keempat didapat nilai rata-rata 83,9 dengan nilai maksimum 100 dan minimum 80. Pada tugas keempat ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 5 anak, kelompok nilai B ada 13 anak, tidak ada yang mendapat nilai C dan D.

Dari nilai rata-rata yang diperoleh pada setiap tugas yang diberikan bisa dikatakan hasilnya baik. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh setiap siswa dari tugas-tugas yang telah diberikan dan melihat perbandingan nilai antara tugas 1, tugas 2, tugas 3 dan tugas 4 dibuatlah grafik sebagai berikut :



Grafik 1. Nilai teori TAV 1



Grafik 2. Perbandingan nilai teori TAV 1

2) Kelas X TAV 2

Hasil secara keseluruhan pembelajaran teori di kelas TAV 2 tidak kalah baik dengan TAV 1. Hasil pembelajaran teori X TAV 2 diambil dari pemberian tugas yang dilaksanakan sebanyak 4 kali.

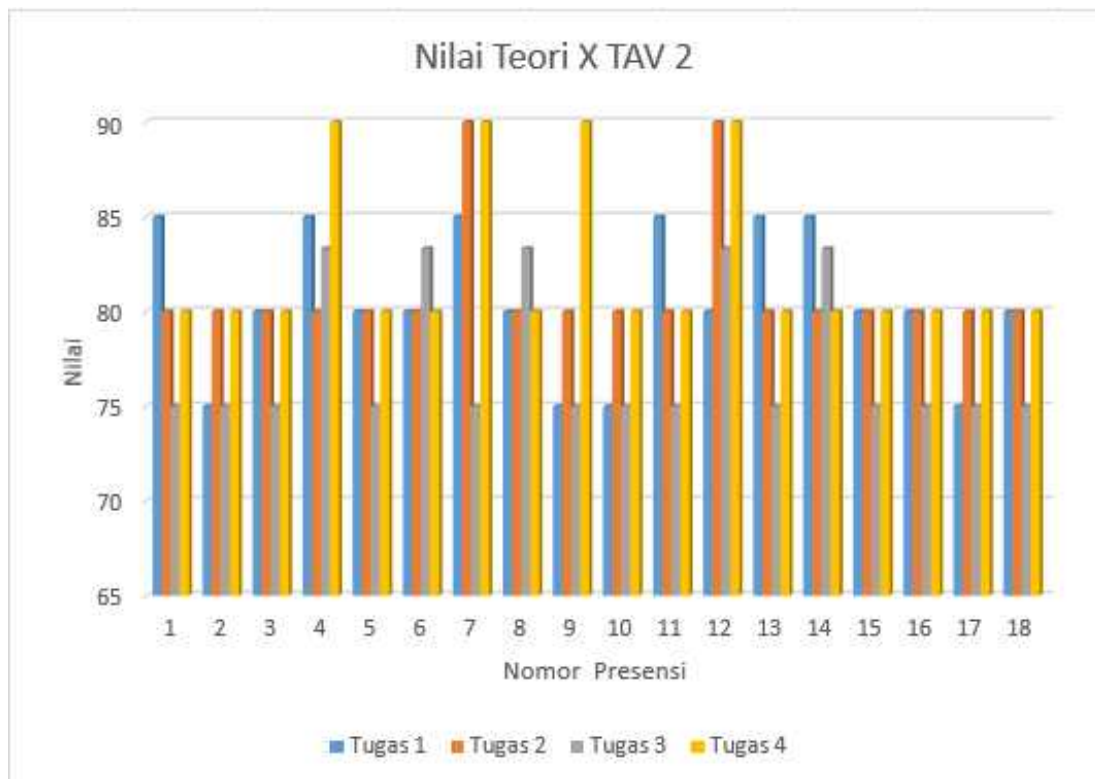
Tugas pertama didapat nilai rata-rata 80,6 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Pada tugas pertama ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 6 anak, kelompok nilai B ada 8 anak, kelompok nilai C ada 4 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

Tugas kedua didapat nilai rata-rata 81,1 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 80. Pada tugas kedua ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 2 anak, kelompok nilai B ada 16 anak, tidak ada yang mendapat nilai C dan D.

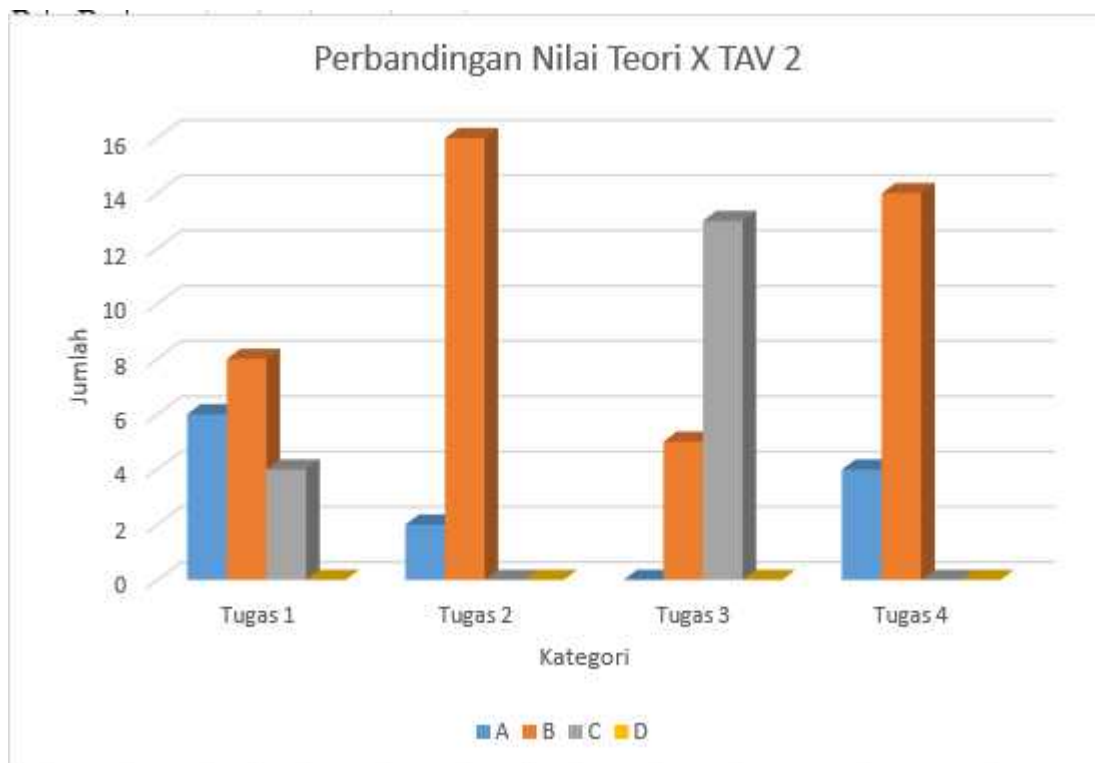
Tugas ketiga didapat nilai rata-rata 77,3 dengan nilai maksimum 83,3 dan minimum 75. Pada tugas ketiga ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 0 anak, kelompok nilai B ada 5 anak, kelompok nilai C ada 13 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

Tugas keempat didapat nilai rata-rata 82,2 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 80. Pada tugas keempat ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 4 anak, kelompok nilai B ada 14 anak, tidak ada yang mendapat nilai C dan D.

Dari nilai rata-rata yang diperoleh pada setiap tugas yang diberikan bisa dikatakan hasilnya baik. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh setiap siswa dari tugas-tugas yang telah diberikan dan melihat perbandingan nilai antara tugas 1, tugas 2, tugas 3 dan tugas 4 dibuatlah grafik sebagai berikut :



Grafik 3. Nilai teori TAV 2



Grafik 4. Perbandingan nilai teori TAV 2

b. Hasil pembelajaran praktik

Setelah praktikan melakukan pembelajaran praktik dikelas X TAV 1 dan X TAV 2, nilai yang diperoleh siswa dari laporan setelah melakukan praktik adalah sebagai berikut :

1) Kelas X TAV 1

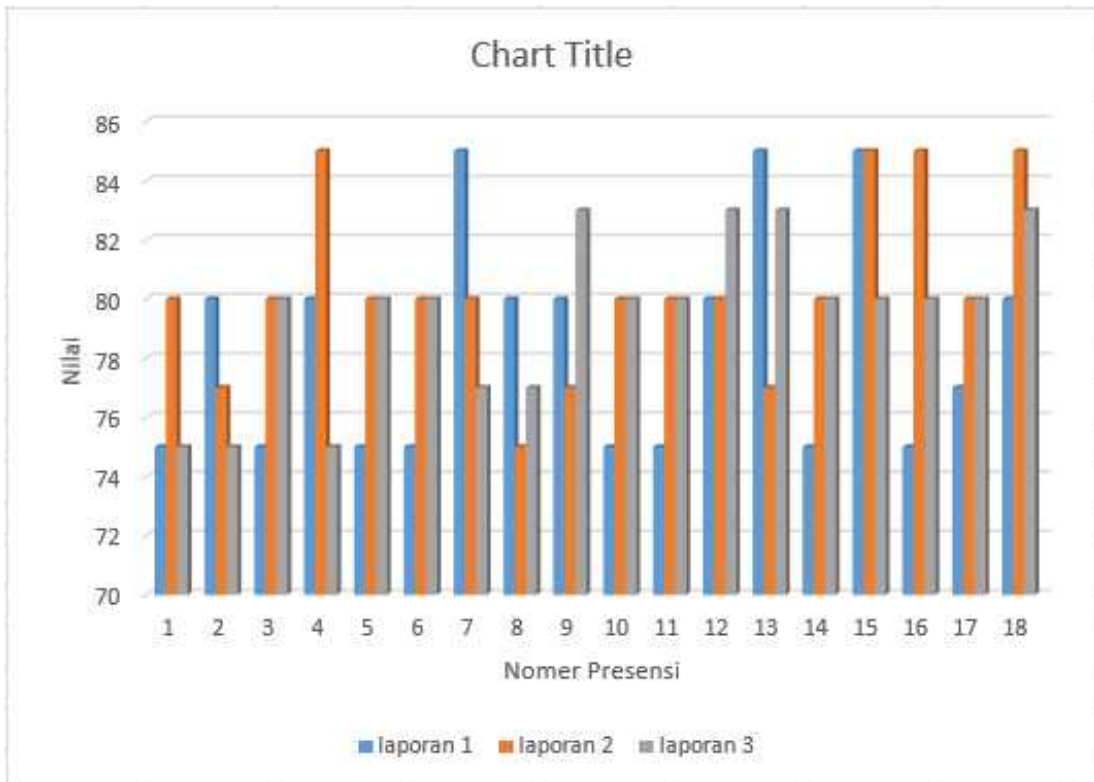
Hasil secara keseluruhan pembelajaran praktik di kelas TAV 1 diambil berdasarkan nilai laporan yang dibuat sebanyak 3 kali.

Laporan pertama didapat nilai rata-rata 78,4 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Pada Laporan pertama ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 3 anak, kelompok nilai B ada 6 anak, kelompok nilai C ada 9 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

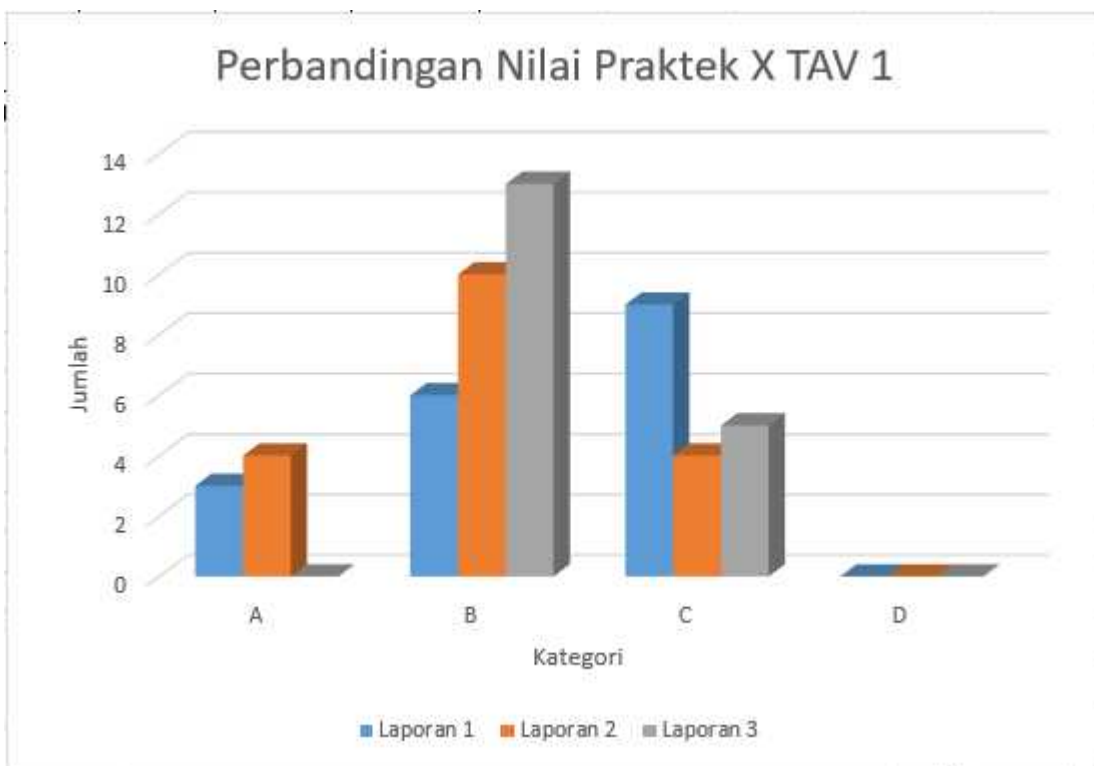
Laporan kedua didapat nilai rata-rata 80,3 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Pada Laporan kedua ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 4 anak, kelompok nilai B ada 10 anak, tidak ada yang mendapat nilai C ada 4 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D..

Laporan ketiga didapat nilai rata-rata 79,5 dengan nilai maksimum 83 dan minimum 75. Pada Laporan ketiga ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 0 anak, kelompok nilai B ada 13 anak, kelompok nilai C ada 5 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

Dari nilai rata-rata yang diperoleh pada setiap Laporan yang diberikan bisa dikatakan hasilnya baik. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh setiap siswa dari Laporan-Laporan yang telah diberikan dan melihat perbandingan nilai antara Laporan 1, Laporan 2 dan Laporan 3 dibuatlah grafik sebagai berikut :



Grafik 5. Nilai praktik TAV 1



Grafik 6. Perbandingan nilai praktik TAV 1

2) Kelas X TAV 2

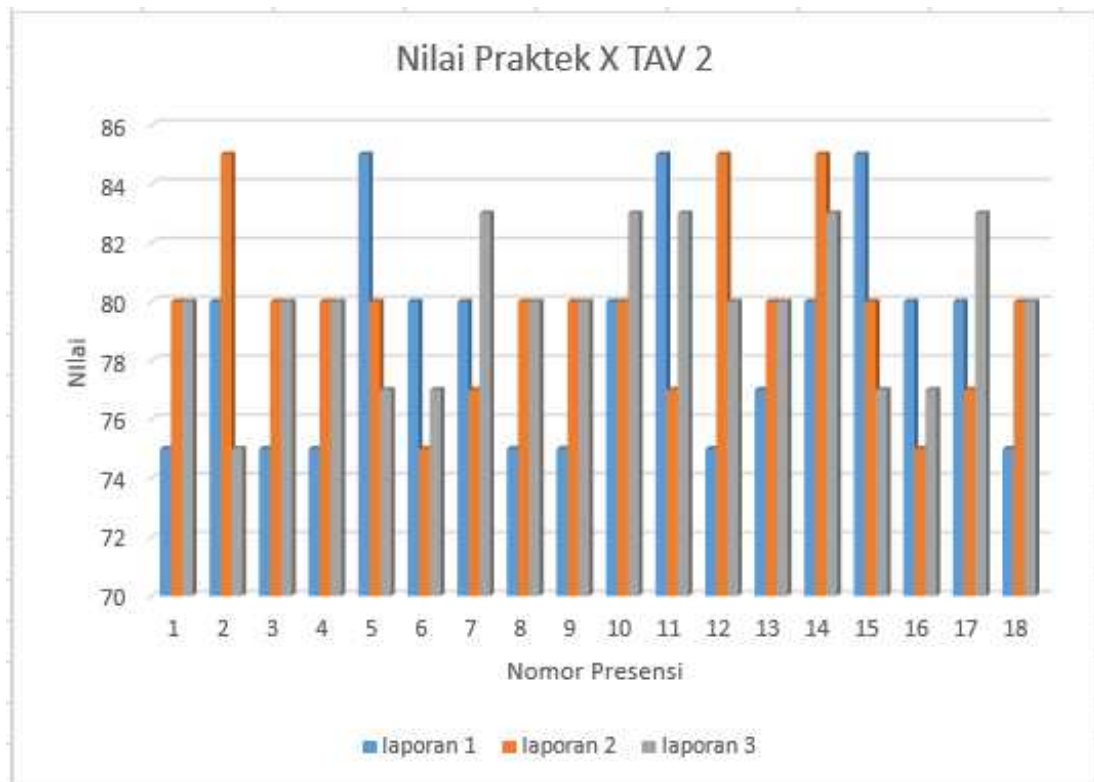
Hasil secara keseluruhan pembelajaran praktik di kelas TAV 2 juga diambil berdasarkan nilai laporan yang dibuat sebanyak 3 kali.

Laporan pertama didapat nilai rata-rata 78,7 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Pada Laporan pertama ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 3 anak, kelompok nilai B ada 7 anak, kelompok nilai C ada 8 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

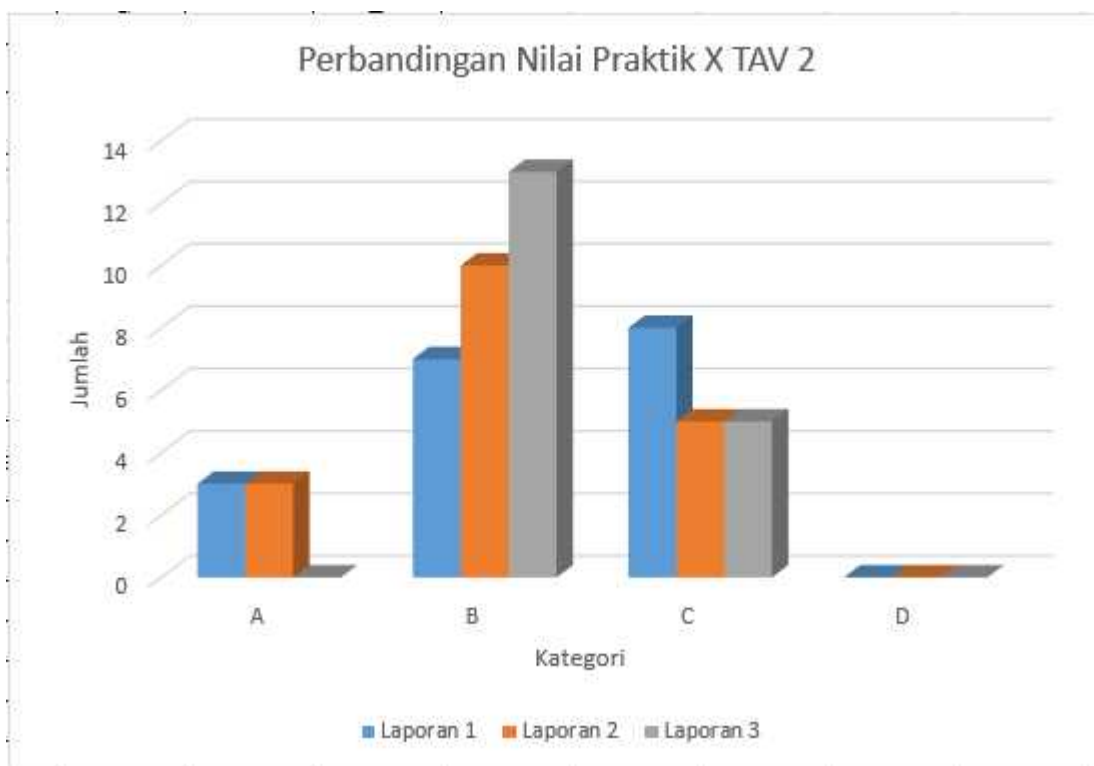
Laporan kedua didapat nilai rata-rata 79,7 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Pada Laporan kedua ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 3 anak, kelompok nilai B ada 10 anak, tidak ada yang mendapat nilai C ada 5 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D..

Laporan ketiga didapat nilai rata-rata 79,8 dengan nilai maksimum 83 dan minimum 75. Pada Laporan ketiga ini siswa yang mendapat kelompok nilai A ada 0 anak, kelompok nilai B ada 13 anak, kelompok nilai C ada 5 anak dan tidak ada yang mendapat nilai D.

Dari nilai rata-rata yang diperoleh pada setiap Laporan yang diberikan bisa dikatakan hasilnya baik. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh setiap siswa dari Laporan-Laporan yang telah diberikan dan melihat perbandingan nilai antara Laporan 1, Laporan 2 dan Laporan 3 dibuatlah grafik sebagai berikut :



Grafik 7. Nilai praktik TAV 2



Garik 8. Perbandingan nilai praktik TAV 2

c. Hasil pelaksanaan mengajar

Setelah praktikan selesai melakukan praktik mengajar untuk mengetahui sejauh mana kompetensi mengajar mahasiswa PPL maka dilakukan survey terhadap siswa kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Sebelum praktikan melakukan survey, praktikan harus mengetahui terlebih dahulu kompetensi mengajar seorang guru, yaitu ada 4 antara lain, Kompetensi Kepribadian, Kompetensi Pedagogik, Kompetensi Profesional, dan Kompetensi Sosial.

Kemudian setelah mengetahui 4 kompetensi mengajar seorang guru yang harus dilakukan praktikan adalah membuat instrumen survey. Instrumen survey merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran untuk mendapatkan data yang kuantitatif. Setiap instrumen survey agar mendapatkan hasil yang sesuai maka harus mempunyai skala. Membuat sebuah instrumen yang baik tak lepas dari kisi – kisi, untuk survey ini kisi – kisinya sebagai berikut :

No	Variabel	Sub Variabel	Butir	Jumlah
1.	Kompetensi Kepribadian	a. Kepribadian yang mantap	1	1
		b. Kepribadian yang dewasa	2,3	2
		c. Kepribadian yang arif	4	1
		d. Kepribadian yang berwibawa	5	1
		e. Akhlak mulia dan suri tauladan	6	1
2	Kompetensi Pedagogik	a. Memahami peserta didik	7,8	2
		b. Merancang pembelajaran	9,10	2
		c. Melaksanakan pembelajaran	11,12	2
		d. Merancang dan melaksanakan evaluasi	13,14	2
		e. Mengembangkan peserta didik	15,16	2
3	Kompetensi Profesional	a. Menguasai substansi keilmuan	17,18	2
		b. Menguasai struktur dan metode keilmuan	19,20	2
4	Kompetensi Sosial	a. Mampu berkomunikasi dengan peserta didik	21,22	2
Jumlah butir				22

Survey ini praktikan lakukan diakhir pembelajaran teknik listrik. Obyek pengambilan data yaitu semua siswa kelas X TAV 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul dengan jumlah siswa 18, namun

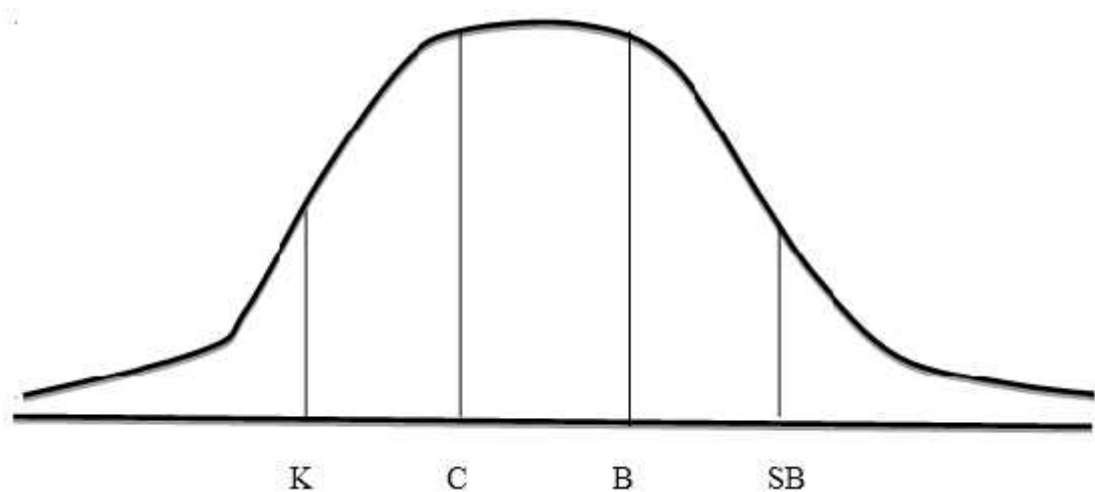
pada saat pengambilan data hanya ada 13 siswa yang hadir dalam pembelajaran. Untuk pengambilan data dari survey ini praktikan menggunakan angket untuk mendapatkan data dari responden yaitu siswa yang nantinya akan dibagikan keseluruhan siswa.

Teknik analisa data yang digunakan adalah dengan deskripsi data berdasarkan variabel yang digunakan. Setelah mendapatkan hasil data yang dilakukan pertama yaitu dengan menghitung nilai maksimal dan nilai minimal, nilai rata – rata, rata – rata ideal, simpangan baku ideal, rata – rata empiris, dan simpangan baku empiris.

Berdasarkan hasil survey diperoleh data sebagai berikut :

- 1) rata – rata = 66,30
- 2) Nilai Max = 81
- 3) Nilai Min = 55
- 4) Rata – rata ideal = 55
- 5) Simpangan baku ideal = 13,20
- 6) Rata – rata empiris = 68
- 7) Simpangan baku empiris = 5,2

Untuk kelas interval ada 5 dapat dilihat melalui gambar distribusi normal di bawah ini :



Nilai interval dari tiap skala adalah 1,25. Distribusi frekuensi dengan kategori kurang dengan nilai 55 cukup. Distribusi frekuensi dengan kategori cukup > 61,5 baik. Distribusi frekuensi dengan kategori baik > 68 sangat baik. Dan untuk distribusi frekuensi dengan kategori sangat baik 74,5. Berdasarkan hasil data yang didapat dan telah dijabarkan di atas, dengan nilai rata – rata empiris mendapatkan nilai 66,3 kemudian dilihat dari distribusi

frekuensi nilai tersebut masuk ke dalam kategori baik. Jadi dari nilai rata-rata empiris bisa diambil kesimpulan, keterampilan mengajar mahasiswa ppl dalam mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah baik.

2. Hambatan-Hambatan

Beberapa hambatan yang ditemui selama praktikan melaksanakan kegiatan PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah sebagai berikut:

a. Hambatan dan solusi saat menyiapkan materi pelajaran

Saat menyiapkan materi pelajaran, hal-hal yang menghambat antara lain karena mahasiswa praktikan baru mengetahui mata pelajaran apa yang akan diajarkan beberapa hari sebelum proses mengajar berlangsung, hal ini dikarenakan pembuatan jadwal di bagian kurikulum baru selesai disusun, sehingga mahasiswa PPL terpaksa menyiapkan materi yang akan diajarkan mendadak, disamping itu referensi buku yang minim sehingga mahasiswa PPL harus mencari sumber ajar ke perpustakaan.

Solusi yang dilakukan pada saat menyiapkan materi adalah materi pelajaran disiapkan dengan mengacu kepada Modul dan buku-buku acuan yang diperoleh dari internet.

b. Hambatan dari siswa dan solusinya

Hambatan yang berasal dari siswa antara lain adalah siswa kurang tertarik terhadap mata pelajaran yang di sampaikan, dikarenakan siswa menganggap mata pelajaran tersebut tidaklah terlalu penting bagi kenyataan dilapangan nanti. Selain itu mayoritas waktu pelajaran ini terletak pada jam-jam terakhir sehingga terdapat beberapa siswa yang merasa jenuh dan merasa kelelahan. Hal ini membutuhkan penanganan yang lebih intensif, berimbans kepada penyampaian materi yang diberikan kepada mahasiswa praktikan. Perilaku siswa yang sulit dikendalikan sehingga memerlukan penanganan khusus dalam proses pembelajaran dan memerlukan kesabaran dalam penyampaian materi yang diajarkan. Pada kondisi ini, guru harus bisa memahami siswanya dan harus bisa menjadi teman, orang tua serta guru itu sendiri sesuai dengan kondisi yang sedang berlangsung. selain itu siswa juga kurang tertarik terhadap mata pelajaran yang di sampaikan, dikarenakan siswa menganggap

mata pelajaran tersebut tidaklah terlalu penting bagi kenyataan dilapangan nanti, sehingga siswa terkesan menyepelekan mata pelajaran ini.

Solusi yang dilakukan kepada siswa untuk mengantisipasi siswa yang merasa jenuh dan kelelahan seorang guru harus mempunyai strategi pembelajaran yang menarik, seperti menyuruh siswa untuk cuci muka dahulu atau istirahat untuk sholat, memberikan sedikit cerita dan motivasi yang masih berhubungan dengan materi atau jurusannya . Hal ini menjadikan penyampaian materi dari praktikan tidak menjadikan masalah. Sementara itu untuk mengatasi masalah siswa yang menyepelekan pelajaran ini yaitu dengan terus meyakinkan mereka bahwa mata pelajaran ini sangatlah penting, dan juga tak henti-hentinya memberikan motivasi guna mendongkrak semangat belajar mereka.

3. Manfaat yang kegiatan PPL:

- a. Mendapatkan pengalaman langsung dalam kegiatan belajar mengajar dan pengelolaan sekolah
- b. Sebagai pembinaan mental untuk menjadi pendidik yang baik dan menjadi panutan bagi siswanya.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan Pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan selama \pm 3 bulan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Menjadikan mahasiswa dapat terjun langsung dan berperan aktif dalam lembaga pendidikan formal, menambah sudut pandang dan memperluas wawasan mahasiswa dalam lingkungan sekolah, membentuk mahasiswa agar lebih kreatif, inovatif dan percaya diri sebagai bagian dari masyarakat.
2. Mendewasakan cara berfikir dan meningkatkan daya penalaran mahasiswa dalam melakukan telaah, perumusan dan pemecahan masalah pendidikan.
3. Selama PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, praktikan mengamukelas X TAV1 dan X TAV 2 dengan materi pelajaran produktif TAV.
4. Metode yang digunakan dalam proses belajar mengajar antara lain: demonstrasi, ceramah, diskusi, dan tugas. Dengan metode tersebut proses pembelajaran berjalan cukup efektif.
5. Hasil pembelajaran teori Elektronika Dasar X TAV 1 diambil dari pemberian tugas yang dilaksanakan sebanyak 4 kali. Tugas pertama didapat nilai rata-rata 81,4 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 75. Tugas kedua didapat nilai rata-rata 79,2 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 80. Tugas ketiga didapat nilai rata-rata 81,4 dengan nilai maksimum 92 dan minimum 75. Tugas keempat didapat nilai rata-rata 83,9 dengan nilai maksimum 100 dan minimum 80.
6. Hasil pembelajaran teori Elektronika Dasar X TAV 2 diambil dari pemberian tugas yang dilaksanakan sebanyak 4 kali. Tugas pertama didapat nilai rata-rata 80,6 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Tugas kedua didapat nilai rata-rata 81,1 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 80. Tugas ketiga didapat nilai rata-rata 77,3 dengan nilai maksimum 83,3 dan minimum 75. Tugas keempat didapat nilai rata-rata 82,2 dengan nilai maksimum 90 dan minimum 80.
7. Hasil secara keseluruhan pembelajaran praktik di kelas TAV 1 diambil berdasarkan nilai laporan yang dibuat sebanyak 3 kali.
8. Laporan pertama didapat nilai rata-rata 78,4 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Laporan kedua didapat nilai rata-rata 80,3 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Laporan ketiga didapat nilai rata-rata 79,5 dengan nilai maksimum 83 dan minimum 75.

9. Hasil secara keseluruhan pembelajaran praktik di kelas TAV 2 juga diambil berdasarkan nilai laporan yang dibuat sebanyak 3 kali. Laporan pertama didapat nilai rata-rata 78,7 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Laporan kedua didapat nilai rata-rata 79,7 dengan nilai maksimum 85 dan minimum 75. Laporan ketiga didapat nilai rata-rata 79,8 dengan nilai maksimum 83 dan minimum 75.
10. Dari hasil nilai rata-rata tersebut dapat dikatakan perolehan nilai siswa secara keseluruhan selalu ada peningkatan walaupun secara individu ada yang mengalami penurunan.
11. Perolehan nilai rata-rata antara kelas X TAV 1 dengan Kelas X TAV 2 pada setiap tugas dan laporan tidak mengalami perbedaan yang signifikan.

B. Saran

Setelah melaksanakan program PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul selama kurang lebih tiga dengan berbagai macam dinamikanya, maka saran yang dapat kami usulkan adalah sebagai berikut

1. Pihak Universitas Negeri Yogyakarta
 - a. Pembekalan dari UPPL sebaiknya diberikan kepada seluruh mahasiswa terkait dan dilakukan jauh hari sebelum dilaksanakan penerjunan ke lapangan.
 - b. Mempertahankan dan meningkatkan hubungan baik dengan sekolah agar mahasiswa yang melaksanakan PPL di lokasi tersebut tidak mengalami kesulitan administrasi maupun teknis.
 - c. Perlunya penambahan waktu pelaksanaan PPL di sekolah karena banyak kendala yang mempersingkat jam mengajar di kelas sehingga pengalaman yang didapat praktikan kurang memadai.
2. Pihak SMK Muhammadiyah 1 Bantul
 - a. Perlunya peningkatan dalam penegakan kedisiplinan baik kepada siswa maupun guru dan karyawan.
 - b. Agar lebih meningkatkan hubungan baik dengan UNY yang telah terjalin selama ini.
 - c. Senantiasa secara terus menerus melakukan pembenahan dalam proses pembelajaran dan penyempurnaan standarisasi mutu lulusan agar semakin mampu bersaing dalam era globalisasi.
 - d. Perlu ditingkatkan secara terus menerus manajemen pengelolaan sumber daya manusia baik guru dan karyawan agar berperan lebih maksimal sesuai dengan kompetensinya.

3. Pihak mahasiswa PPL UNY 2014
 - a. Disiapkan perencanaan program kerja PPL yang matang guna mengatasi masalah – masalah yang timbul diantara kegiatan PPL, sehingga tujuan secara umum maupun secara khusus dapat tercapai.
 - b. Lebih banyak melakukan observasi guna untuk lebih memahami kondisi lingkungan karakter dan kemampuan elemen-elemen sekolah.
 - c. Lebih mendekatkan diri dengan lingkungan sekolah.
 - d. Mahasiswa PPL agar senantiasa menjaga nama baik lembaga atau almamater.
 - e. Perencanaan program dengan memperhatikan hasil observasi dan masukan dari pihak sekolah perlu ditingkatkan.
 - f. Mahasiswa sebaiknya menjalin hubungan baik dengan siapa saja, pandai menempatkan diri, dan berperan sebagaimana mestinya.

DAFTAR PUSTAKA

PP PPL DAN PKL, Tim. 2014. *Materi Pembekalan Pengajaran Mikro / PPL*. Yogyakarta: UNY.

PP PPL DAN PKL, Tim. 2014. *Materi Pembekalan KKN-PPL Tahun 2014*. Yogyakarta: UNY.

PP PPL DAN PKL, Tim. 2014. *Panduan PPL 2014* . Yogyakarta: UNY.

LAMPIRAN

	a. Persiapan											4	2	2	2	10
	b. Pelaksanaan											4	2	2	2	10
	c. Evaluasi & Tindak Lanjut											4	2	2	2	10
13	Penyusunan laporan												3	3	4	10
JUMLAH JAM		24	24	36	4	0	11	20	20	20	20	26	23	9	17	254

Mengetahui/ Menyetujui,



Wakil Sekolah/ Pimpinan Lembaga

Widada, S.Pd

NIP. 19690212 200012 1 002

Dosen pembimbing Lapangan

Dr. Haryanto, M.Pd., M.T.

NIP. 19620310 198501 1 001

Yang Membuat

Dedi Abraham

NIM. 11501241026

DAFTAR HADIR SISWA
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
TAHUN 2014/2015

MATA PELAJARAN : Praktek
KELAS / SEMESTER : X TAV 1/gasal

NO	NO.INDUK	NAMA	BULAN : Agustus 2014							JUMLAH			BULAN : September 2014							JUMLAH		
			7	11	14	18	21	25	28	S	I	A	1	4	8	11	15	18	29	S	I	A
1		Ahmad Wahyudi	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
2		Akbar Pangestu	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
3		Alfian Prasetyo	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	A	v	v			1
4		Budy Hartoyo	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
5		Cecen Hafada Ishan	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
6		Dwi aryanto	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
7		Egi Wibinur	v	v	A	v	v	v	v			1	v	v	v	v	v	v	v			
8		Hardianto Herlambang	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
9		Hari Arofah	v	v	v	v	v	/	v		1		v	v	v	v	v	v	v			
10		Hariyanto	A	v	v	A	v	v	A			3	v	v	v	v	A	v	v			1
11		Hendi alvan Yusuf	v	v	v	v	A	v	v			1	v	v	v	v	v	v	v			
12		Ibnu Suni	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
13		Ledy Aji Pamungkas	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
14		Muh. Ma'mun	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
15		Muhamad Irvan Najib	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
16		Muhammad Fadly H	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	/	v			1
17		Muhammad Nurul Huda	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			
18		Ridwan Dwi Prasetyo	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v			

Bantul, 13 Oktober 2014

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952471

Mahasiswa PPL

TIM Teaching Mahasiswa PPL

DAFTAR HADIR SISWA
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
TAHUN 2014/2015

MATA PELAJARAN : Praktek
KELAS / SEMESTER : X TAV 2/gasal

NO	NO. INDUK	NAMA	BULAN : Agustus 2014							JUMLAH			BULAN : September 2014							JUMLAH			BLN : Oktober			JUMLAH		
			9	13	16	20	23	27	30	S	I	A	3	6	10	13	17	27	S	I	A	1			S	I	A	
1		Alfin Herdian	v	v	v	A	v	v	v			1	v	v	A	v	v	v			1	v						
2		Andra Prasetyo	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	A	v	v			1	v						
3		Bimo Tri Wicaksono	v	v	v	v	v	v	v				A	v	v	v	v	v			1	v						
4		Destina Ulfa Rokhani	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
5		Eni Widhiastuti	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
6		Febi Fathonah	v	v	v	v	v	v	A			1	v	v	v	v	v	v				v						
7		Fika Riskiana Sukma	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
8		Lingga Dicky K	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
9		M. Adnan	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
10		Marshela Estu K	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
11		Moch Faisal Ridhwan	A	v	v	v	v	v	v			1	v	v	v	v	v	v				v						
12		Nanang Fahrudin	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	/	v	v		1		v						
13		Ridlotul Rohmah	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
14		Salsa Pingca Dellam	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	/	v	v		1		v						
15		Tito Bagaskoro	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
16		Tri Yuliyanto	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
17		Wahyu Nur Sahla	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v				v						
18		Yuniawati	v	v	v	v	v	v	v				v	v	v	A	v	v			1	v						

Bantul, 13 Oktober 2014

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Mahasiswa PPL

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952471

TIM Teaching Mahasiswa PPL

**HASIL PENILAIAN
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
TAHUN 2014/2015**

MATA PELAJARAN : ELEKTRONIKA DASAR
KELAS : X TAV 1
SEMESTER : 1

NO	NO. INDUK	NAMA	L/P	tugas 1								Tugas 2			Tugas 3		tugas 4			laporan 1		laporan 2		laporan 3												
				1	2	3	4	5	6	7	8	nilai	1	2	3	nilai	1	2	nilai	1	2	nilai	laporan 1	laporan 2	laporan 3											
1		Ahmad Wahyudi	L	20	0	10	10	10	10	5	10	75	C	5	20	15	80	B	10	35	75	C	30	10	80	B	75	C	80	B	75	C				
2		Akbar Pangestu	L	20	10	10	10	5	10	5	5	75	C	5	15	20	80	B	5	40	75	C	20	20	80	B	80	B	77	C	75	C				
3		Alfan Prasetyo	L	25	10	10	10	0	10	10	5	80	B	10	20	10	80	B	10	35	75	C	30	10	80	B	75	C	80	B	80	B				
4		Budy Hartoyo	L	30	10	10	10	5	5	5	10	85	A	10	20	10	80	B	10	40	83.33	B	20	20	80	B	80	B	85	A	75	C				
5		Cecen Hafada Ishan	L	20	10	10	10	10	10	5	5	80	B	10	20	10	80	B	15	30	75	C	30	10	80	B	75	C	80	B	80	B				
6		Dwi Aryanto	L	30	10	10	5	0	10	5	10	80	B	10	15	15	80	B	15	30	75	C	25	15	80	B	75	C	80	B	80	B				
7		Egi Wibinur	L	30	10	10	5	10	5	10	5	85	A	10	15	15	80	B	15	40	91.67	A	30	15	90	A	85	A	80	B	77	C				
8		Harlianto Herlambang	L	30	10	10	5	0	10	5	10	80	B	10	10	20	80	B	10	35	75	C	30	10	80	B	80	B	75	C	77	C				
9		Hari Arofah	L	20	10	10	10	10	10	10	5	85	A	10	20	10	80	B	15	30	75	C	25	15	80	B	80	B	77	C	83	B				
10		Hariyanto	L	30	10	10	10	0	10	10	5	85	A	10	20	10	80	B	10	35	75	C	20	20	80	B	75	C	80	B	80	B				
11		Henri alvan Yusuf	L	20	0	10	10	10	10	10	10	80	B	10	15	15	80	B	15	30	75	C	25	15	80	B	75	C	80	B	80	B				
12		Ibnu Suni	L	30	0	10	10	5	10	10	5	80	B	5	20	15	80	B	15	35	83.33	B	30	15	90	A	80	B	80	B	83	B				
13		Ledy Aji Pamungkas	L	30	10	10	10	0	10	5	5	80	B	10	20	10	80	B	15	30	75	C	25	20	90	A	85	A	77	C	83	B				
14		Muh. Ma'mun	L	30	0	10	5	10	10	5	10	80	B	10	20	10	80	B	15	35	83.33	B	20	20	80	B	75	C	80	B	80	B				
15		Muhamad Irvan Najib	L	30	10	10	10	0	10	10	10	90	A	10	20	15	90	A	20	35	91.67	A	30	20	100	A	85	A	85	A	80	B				
16		Muhammad Fady H	L	20	10	10	5	10	10	10	10	85	A	10	15	15	80	B	10	35	75	C	25	15	80	B	75	C	85	A	80	B				
17		Muhammad Nurul Huda	L	25	0	10	5	10	10	5	10	75	C	5	20	15	80	B	15	30	75	C	20	20	80	B	77	C	80	B	80	B				
18		Ridwan Dwi Prasetyo	L	30	10	10	10	5	10	5	5	85	A	10	15	20	90	A	20	35	91.67	A	30	20	100	A	80	B	85	A	83	B				
													81.39					81.11			79.17				83.89			78.44			80.33			79.5		

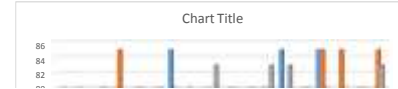
75	80	75
80	77	75
75	80	80
80	85	75
75	80	80
75	80	80
85	80	77
80	75	77
80	77	83
75	80	80
75	80	80
80	80	83
85	77	83
75	80	80
85	85	80
75	85	80
77	80	80
80	85	83

C	B	C
B	C	C
C	B	B
B	A	C
C	B	B
C	B	B
A	B	C
B	C	C
B	C	B
C	B	B
C	B	B
B	B	B
A	C	B
C	B	B
A	A	B
C	A	B
C	B	B
B	A	B

A	3	4	0
B	6	10	13
C	9	4	5
D	0	0	0

Mengetahui, Bantul, 13 Oktober 2014
Guru Bidang Studi, Mahasiswa PPL

Tri Wahyuni, S.Pd Dedi Abraham
NBM. 952471 NIM. 11501241026



1	75	80	75	80
2	75	80	75	80
3	80	80	75	80
4	85	80	83.3	80
5	80	80	75	80
6	80	80	75	80
7	85	80	91.7	90
8	80	80	75	80
9	85	80	75	80
10	85	80	75	80
11	80	80	75	80
12	80	80	83.3	90
13	80	80	75	90
14	80	80	83.3	80
15	90	90	91.7	100
16	85	80	75	80
17	75	80	75	80
18	85	90	91.7	100

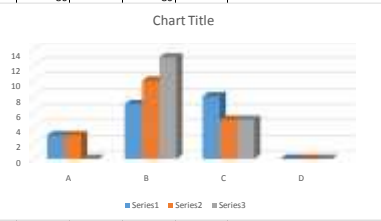
C	B	C	B
C	B	C	B
B	B	C	B
A	B	C	B
B	B	C	B
B	B	C	B
A	B	A	A
B	B	C	B
A	B	C	B
A	B	C	B
B	B	C	B
B	B	B	A
B	B	C	A
B	B	B	B
A	A	A	A
A	B	C	B
C	B	C	B
A	A	A	A

A	7	2	3	5
B	8	16	3	13
C	3	0	12	0
D	0	0	0	0

**HASIL PENILAIAN
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
TAHUN 2014/2015**

MATA PELAJARAN : ELEKTRONIKA DASAR
KELAS : X TAV 2
SEMESTER : 1

NO	NO. INDUK	NAMA	L/P	tugas 1								Tugas 2			Tugas 3			tugas 4			laporan 1	laporan 2	laporan 3											
				1	2	3	4	5	6	7	8	nilai	1	2	3	nilai	1	2	3	nilai				1	2	3								
1		Alfin Herdian	L	30	10	10	10	5	10	5	10	5	85	A	10	20	10	80	B	10	35	75	C	20	20	80	B	75	C	80	B	80	B	
2		Andra Prasetyo	L	20	10	10	10	5	10	5	5	75	C	10	15	15	80	B	5	40	75	C	30	10	80	B	80	B	85	A	75	C		
3		Bimo Tri Wicaksono	L	25	10	10	10	0	10	10	5	80	B	10	10	20	80	B	10	35	75	C	20	20	80	B	75	C	80	B	80	B		
4		Destina Ulfa Rokhani	P	30	10	10	10	5	5	5	10	85	A	10	10	20	80	B	10	40	83.33	B	30	15	90	A	75							
5		Eni Widhiastuti	P	20	10	10	10	10	10	5	5	80	B	10	20	10	80	B	15	30	75	C	30	10	80	B	85							
6		Febi Fathonah	P	30	10	10	5	0	10	5	10	80	B	5	20	15	80	B	15	35	83.33	B	20	20	80	B	80							
7		Fika Riskiana Sukma	P	30	10	10	5	10	5	10	5	85	A	5	20	20	90	A	15	30	75	C	25	20	90	A	80							
8		Lingga Dicky K	L	30	10	10	5	0	10	5	10	80	B	10	20	10	80	B	15	35	83.33	B	25	15	80	B	75							
9		M. Adnan	L	20	10	10	10	5	10	5	5	75	C	10	20	10	80	B	15	30	75	C	30	15	90	A	75							
10		Marshela Estu K	P	20	10	10	10	5	10	5	5	75	C	10	20	10	80	B	10	25	75	C	20	20	80	B	80							
11		Moch Faisal Ridhwan	L	30	10	10	5	10	5	10	5	85	A	10	15	15	80	B	15	30	75	C	25	15	80	B	85							
12		Nanang Fahrudin	L	30	10	10	5	0	10	5	10	80	B	10	20	15	90	A	10	40	83.33	B	30	15	90	A	75							
13		Ridlotul Rohmah	P	20	10	10	10	10	10	5	85	A	5	20	15	80	B	15	30	75	C	20	20	80	B	77								
14		Salsa Pingca Dellam	P	30	10	10	10	0	10	10	5	85	A	5	20	15	80	B	15	35	83.33	B	30	10	80	B	80							
15		Tito Bagaskoro	L	20	0	10	10	10	10	10	80	B	5	15	20	80	B	10	35	75	C	20	20	80	B	85								
16		Tri Yullyanto	L	30	0	10	10	5	10	10	5	80	B	10	20	10	80	B	15	30	75	C	30	10	80	B	80	B	75	C	77	C		
17		Wahyu Nur Sahlan	L	20	0	10	10	5	10	10	10	75	C	10	20	10	80	B	15	30	75	C	25	15	80	B	80	B	77	C	83	B		
18		Yuniawati	P	30	0	10	5	10	10	5	10	80	B	10	20	10	80	B	15	30	75	C	20	20	80	B	75	C	80	B	80	B		
												80.56				81.11				77.31				82.22	#####	78.72222				79.77778				79.88889



C	B	B
B	A	C
C	B	B
C	B	B
A	B	C
B	C	C
B	C	B
C	B	B
C	B	B
B	B	B
A	C	B
C	A	B
C	B	B
B	A	B
A	A	C
B	C	C
B	C	B
C	B	B

A	3	3	0
B	7	10	13
C	8	5	5
D	0	0	0

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952471

85	80	75	80
75	80	75	80
80	80	75	80
85	80	83	90
80	80	75	80
80	80	83	80
85	90	75	90
80	80	83	80
75	80	75	90
75	80	75	80
85	80	75	80
80	90	83	90
85	80	75	80
85	80	83	80
80	80	75	80
80	80	75	80
75	80	75	80
80	80	75	80

A	B	C	B
C	B	C	B
B	B	C	B
A	B	B	A
B	B	C	B
B	B	B	B
A	A	C	A
B	B	B	B
C	B	C	A
C	B	C	B
A	B	C	B
B	A	B	A
A	B	C	B
A	B	B	B
B	B	C	B
B	B	C	B
C	B	C	B
B	B	C	B

A	6	2	0	4
B	8	16	5	14
C	4	0	13	0
D	0	0	0	0

laporan 1	laporan 2	laporan 3
75	80	80
80	85	75
75	80	80
75	80	80
85	80	77
80	75	77
80	77	83
75	80	80
75	80	80
80	80	83
85	77	83
75	85	80
77	80	80
80	85	83
85	80	77
80	75	77
80	77	83
75	80	80

JADWAL MENGAJAR
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
TAHUN 2014/2015

Nama Guru : Team Teaching PPL UNY 2014
Mata Pelajaran : Mata Pelajaran Produktif TAV
Jumlah Jam : 24 Jam Tingkat : X

No	JAM KE	HARI/KELAS						KETERANGAN
		SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUM'AT	SABTU	
1	I	X TAV 1		X TAV 2	X TAV 1		X TAV 2	
	RUANG	R TAV 2		R TAV 2	R TAV 2		R TAV 2	
2	II	X TAV 1		X TAV 2	X TAV 1		X TAV 2	
	RUANG	R TAV 2		R TAV 2	R TAV 2		R TAV 2	
3	III	X TAV 1		X TAV 2	X TAV 1		X TAV 2	
	RUANG	R TAV 2		R TAV 2	R TAV 2		R TAV 2	
4	IV	X TAV 1		X TAV 2	X TAV 1		X TAV 2	
	RUANG	R TAV 2		R TAV 2	R TAV 2		R TAV 2	
5	V	X TAV 1		X TAV 2	X TAV 1		X TAV 2	
	RUANG	R TAV 2		R TAV 2	R TAV 2		R TAV 2	
6	VI	X TAV 1		X TAV 2	X TAV 1		X TAV 2	
	RUANG	R TAV 2		R TAV 2	R TAV 2		R TAV 2	
7	VII							
8	VIII							
9	IX							
10	X							
JUMLAH		6		6	6		6	

Mengetahui
Guru Pembimbing

Bantul, 7 Agustus 2014
Guru Mata Pelajaran

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952741

Team Teaching PPL UNY 2014

KALENDER PENDIDIKAN SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL TAHUN PELAJARAN 2014/2015

HARI	JULI 2014				
AHAD	6	13	20	27	
SENIN	7	14	21	28	
SELASA	1	8	15	22	29
RABU	2	9	16	23	30
KAMIS	3	10	17	24	31
JUM'AT	4	11	18	25	
SABTU	5	12	19	26	

1-7 Juli '14 Libur Akhir Tahun
14-16 Juli '14 Awal Masuk Sekolah
21-31 Juli '14 Libur sekitar Hari Raya

AGUSTUS 2014					
	3	10	17	24	31
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	

1-2 Agustus '14 Libur Sekitar Hari Raya
17 Agustus '14 Hari Kemerdekaan RI

SEPTEMBER 2014					
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24		
4	11	18	25		
5	12	19	26		
6	13	20	27		

19-23 Sept '14 Ujian Tengah semester Gasal

OKTOBER 2014					
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	
4	11	18	25		

4 Okt '14 Libur puasa hari Arafah
6-8 Okt '14 Libur Hari Tasyrik
25 Okt '14 Tahun Baru Hijriah

NOVEMBER 2014					
	2	9	16	23	30
	3	10	17	24	
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	

25 Nov '14 Hari Guru Nasional

DESEMBER 2014					
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	
4	11	18	25		
5	12	19	26		
6	13	20	27		

4-19 Des '14 Ujian Akhir Semester
22-23 Des '14 Perbaikan Nilai
27 Des '14 Penerimaan LHB
29-31 Des '14 Libur Antar Semester

HARI	JANUARI 2015				
AHAD	4	11	18	25	
SENIN	5	12	19	26	
SELASA	6	13	20	27	
RABU	7	14	21	28	
KAMIS	1	8	15	22	29
JUM'AT	2	9	16	23	30
SABTU	3	10	17	24	31

1 Jan '15 Tahun Baru Masehi
2-10 Jan '15 Libur antar Semester
3 Jan '15 Maulid Nabi Muhammad SAW

FEBRUARI 2015					
	1	8	15	22	
	2	9	16	23	
	3	10	17	24	
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	

19 Feb '15 Hari Raya Imlek

MARET 2015					
	1	8	15	22	29
	2	9	16	23	30
	3	10	17	24	31
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	

25-27 Maret '15 Ujian Tengah Semester Genap

APRIL 2015					
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24		
4	11	18	25		

3 April '15 Paskah
13-15 Ujian Nasional

MEI 2015					
	3	10	17	24	31
	4	11	18	25	
	5	12	19	26	
	6	13	20	27	
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	

1 Mei '15 Hari Buruh
14 Mei '15 Kenaikan Isa Almasih
16 Mei '15 Isra' mi'raj

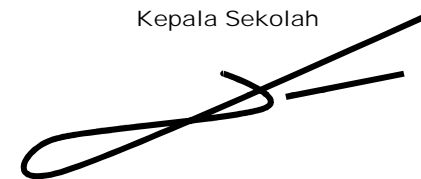
JUNI 2015					
	7	14	21	28	
1	8	15	22	29	
2	9	16	23	30	
3	10	17	24	31	
4	11	18	25		
5	12	19	26		
6	13	20	27		

1 Juni '15 Waisak
4-20 Juni '15 Ujian Kenaikan Kelas
22-24 Juni '15 Perbaikan Nilai
27 Juni '15 Kenaikan Kelas
29-31 Juni '15 Libur Akhir Tahun

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| : Libur Akhir Tahun Pelajaran | : Perbaikan Nilai |
| : Hari Pertama Masuk Sekolah | : Penerimaan LHB |
| : Libur Awal Ramadhan | : Libur antar Semester |
| : Pesantren Ramadhan | : Ujian Nasional |
| : Libur Akhir Ramadhan | : Ujian Akhir Semester |
| : Libur Iedul Fitri | : Libur Khusus |
| : Ujian Mid Semester | : Kenaikan Tingkat |
| : Libur Umum | |

Hari Belajar Efektif Semester I = 121 hari hari belajar efektif (HBE) (setara 18 minggu belajar efektif)
Hari Belajar Efektif Semester II = 135 hari hari belajar efektif (HBE) (setara 20 minggu belajar efektif)

Bantul, Juli 2014
Kepala Sekolah



Widada, S.Pd

NIP. 1969 0212200012100 2



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02
untuk mahasiswa

Universitas Negeri Yogyakarta

NAMA SEKOLAH/LEMBAGA : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL NAMA MAHASISWA : DEDI ABRAHAM
ALAMAT SEKOLAH/LEMBAGA : JL. PARANGTRITIS KM 12. NIM : 11501241026
MANDING TRIRENGGO BANTUL FAK./JUR./PRODI : FT/PT. ELEKTRO/PT.ELEKTRO
GURU PEMBIMBING : TRI WAHYUNI, S.Pd DOSEN PEMBIMBING : Dr. HARYANTO, M.Pd., M.T.

No.	Hari/Tanggal	Minggu ke-	Materi Kegiatan	Hasil
1	Rabu, 2 Juli – Sabtu, 5 Juli 2014	Minggu ke 1	Pendaftaran Peserta Didik Baru (PPDB)	Pendaftaran peserta didik baru berjalan dengan lancar. Membantu proses entry data siswa siswi baru. Menginstal ulang semua komputer yang ada di laboratorium komputer.
2	Kamis, 10 Juli – Sabtu, 12 Juli 2014	Minggu ke 2	Forum Ta'aruf dan Silaturahmi (FORTASI) untuk kelas X	Pelaksanaan fortasi berjalan dengan lancar sesuai dengan apa yang diharapkan. Pendampingan di kelas X TAV2 berjalan dengan lancar dan baik.
3	Senin, 14 Juli – Sabtu, 19 Juli 2014	Minggu ke 3	1. Pendampingan pesantren ramadhan untuk kelas X TAV 2 2. Pendampingan pesantren ramadhan untuk kelas XI TKR 2 3. Evaluasi kegiatan pesantren ramadhan	Secara keseluruhan kegiatan pesantren ramadhan berjalan dengan lancar, walaupun pada hari ke 4 ada perubahan jadwal tetapi kegiatan tetap berjalan dengan baik.
4	Senin, 21 Juli – Sabtu, 26 Juli 2014	Minggu ke 4	Libur sekolah menjelang hari raya Idul Fitri 1435 H	
5	Senin, 28 Juli – Selasa, 5 Agustus 2014	Minggu ke 5	Libur hari raya Idul Fitri 1435 H	
6	Rabu, 6 Agustus 2014	Minggu ke 6	Syawalan dengan keluarga besar SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Kegiatan syawalan berjalan dengan lancar. Sebagian besar guru, karyawan, dan siswa mengikuti proses syawalan ini
7	Sabtu, 9 Agustus 2014		Praktik mengajar	Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang Sistem pengelolaan alat & peralatan



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAANPPL

F02
untukmahasiswa

UniversitasNegeri Yogyakarta

8	Senin, 11 Agustus 2014	Minggu ke 7	Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
9	Selasa, 12 Agustus 2014		Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantubapak/ibu guru yang padahariiniterjadwalpiket
10	Rabu, 13 Agustus 2014		Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
11	Kamis, 14 Agustus 2014		Praktik mengajar	Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang Macam-macam simbol kategorikomponen erbanglogika
12	Jum'at, 15 Agustus 2014		Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantubapak/ibu guru yang padahariiniterjadwalpiket
13	Sabtu, 16 Agustus 2014		Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
14	Senin, 18 Agustus 2014	Minggu ke 8	Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
15	Selasa, 19 Agustus 2014		Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantubapak/ibu guru yang padahariiniterjadwalpiket
16	Rabu, 20 Agustus 2014		Praktik mengajar	Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang Undang-undang kesehatan dan keselamatan dalam menghindari risiko kecelakaan pada saat kerja praktik
17	Kamis, 21 Agustus 2014		Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
18	Sabtu, 23 Agustus 2014		Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
19	Senin, 25 Agustus 2014	Minggu ke 9	Praktik mengajar	Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang struktur material kelistrikan.
20	Selasa, 26 Agustus 2014		Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantubapak/ibu guru yang padahariiniterjadwalpiket
21	Rabu, 27		Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02
untuk mahasiswa

Universitas Negeri Yogyakarta

	Agustus 2014			yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
22	Kamis, 28 Agustus 2014		Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
23	Sabtu, 30 Agustus 2014		Praktik mengajar	Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang satuan dasar kelistrikan.
24	Senin, 1 September 2014	Minggu ke 10	Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
25	Selasa, 2 September 2014		Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantu bapak/ibu guru yang pada hari ini terjadwal piket
26	Rabu, 3 September 2014		Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
27	Kamis, 4 September 2014		1. Praktik mengajar 2. Kunjungan DPL-PPL	1. Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang pembacaan gelang warna resistor 2. Proses bimbingan berjalan dengan baik. Pengarahannya evaluasi, membuat ketidaksiapan mengajar dan penyusunan laporan PPL
28	Sabtu, 6 September 2014		Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
29	Senin, 8 September 2014	Minggu ke 11	Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
30	Selasa, 9 September		Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantu bapak/ibu guru yang pada hari ini terjadwal piket



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAANPPL

F02
untukmahasiswa

UniversitasNegeri Yogyakarta

	2014			
31	Rabu, 10 September 2014		Praktik mengajar	Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang memahami model atom bahan semikonduktor
32	Kamis, 11 September 2014		Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
33	Jum'at, 12 September 2014		Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantubapak/ibu guru yang padahariiniterjadwalpiket
34	Sabtu, 13 September 2014		Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
35	Senin, 15 September 2014		Praktik mengajar	Praktik mengajar berjalan lancar dengan memberikan materi tentang merencanakan diodazener sebagai rangkaian penstabil tegangan.
36	Selasa, 16 September 2014	Minggu ke 12	Piket di Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Membantubapak/ibu guru yang padahariiniterjadwalpiket
37	Rabu, 17 September 2014		Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
38	Kamis, 18 September 2014		Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.
39	Sabtu, 27 September		Minggu ke 13	Praktik mengajar



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAANPPL

F02
untukmahasiswa

UniversitasNegeri Yogyakarta

	2014			
40	Senin 22 September – Jum'at 26 September 2014		Penyusunan laporan	Sekitar30% Laporantelahdikerjakan.
41	Senin, 29 September 2014	Minggu ke 14	Praktik mengajar	Membuka pelajaran dengan berdoa, tadarus dan presensi siswa. Membahas tugas rumah yang telah diberikan dan memberi penguatan terhadap jawaban siswa.
42	Rabu, 1 Oktober 2014		Praktik mengajar	Menyimpulkan materi yang telah diberikan dan menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.

Mengetahui,

DosenPembimbingLapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa,

Dr. Haryanto, M.Pd., M.T.
NIP. 19510303 197803 1 004

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952471

Dedi abraham
NIM. 11501241026

RENCANA PROGRAM PPL

Pogram studi keahlian : Teknik Audio Video

Mata pelajaran : Elektronika Dasar

Tingkat / semester : X / 1

NO	KI/KD	SEMESTER Ganjil / Minggu Ke															
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	Memahami model atom bahan semikonduktor.																
2	Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah																
3	Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah																
4	sebagai rangkaian penstabil tegangan																
5	Menguji dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan																
6	Menentukan titik kerja (bias) DC transistor																
7	Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor																
8	Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil																

Mengetahui,
Kepala sekolah

Bantul, Juli 2014
Mahasiswa PPL UNY

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952741

TIM Teaching PPL

KURIKULUM 2013
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

TEKNOLOGI & REKAYASA
Teknik Elektronika

SILABUS
TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR
KELAS X



KEMENTERIAN PENDIDIKAN & KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PPPPTK-VEDC BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
MALANG

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. Memahami model atom bahan semikonduktor.	3.1.1. Memahami model atom semikonduktor 3.1.2. Mendeskripsikan model atom semikonduktor. 3.1.3. Mengkatagorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material. 3.1.4. Mengklasifikasikan bahan pengotor (doped) semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material 3.1.5. Membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N. 3.1.6. Memahami proses	<ul style="list-style-type: none"> Model atom semikonduktor 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 	<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) 	A. Aspek penilaian siswa meliputi: <ul style="list-style-type: none"> Kognitif (pengetahuan) Psikomorik (keterampilan) Afektif (Sikap) B. Jenis Penilaian <ul style="list-style-type: none"> Tulis Lisan (Wawancara) 	6 JP	<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

Silabus Teknik Elektronika Dasar1

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	3.1.7. Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang.	<p>dan Tipe-N.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN. Arah arus elektron dan arah arus lubang. 	<ul style="list-style-type: none"> Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL) 	<ul style="list-style-type: none"> Praktek 		<p>and Applications, Third Edition, Mike Tooley, 2006</p> <ul style="list-style-type: none"> Electronics Circuits and Systems, Owen Bishop, Fourth Edition, 2011 Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers second edition, Second Edition, Zrinski, 2008
4.1.Menginterpretasikan model atom bahan semikonduktor.	<p>4.1.1. Menerapkan model atom pada macam-macam material semikonduktor.</p> <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>				4JP	
3.2.Menerapkan dioda	3.2.1. Memahami susunan fisis dan diode penyearah.	<ul style="list-style-type: none"> Susunan fisis dan diode penyearah. 			3JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
semikonduktor sebagai penyearah	3.2.2. Memahami prinsip kerja 3iode penyearah. 3.2.3. Menginterpretasikan kurva arus-tegangan 3iode penyearah. 3.2.4. Mendefinisikan parameter 3iode penyearah. 3.2.5. Memodelkan komponen 3iode penyearah 3.2.6. Menginterpretasikan lembar data (<i>datasheet</i>) 3iode 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>). 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"> Prinsip kerja 3iode penyearah. Interprestasi kurva arus-tegangan 3iode penyearah. Definisi parameter 3iode penyearah. Memodelkan komponen 3iode penyearah Interprestasi lembar data (<i>datasheet</i>) 3iode penyearah. Merencana rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa. Perencanaan rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa. 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				3JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>menjelaskan prinsip kerja dioda penyearah.</p> <p>4.2.3. Melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah.</p> <p>4.2.4. Membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus 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> <p>4.2.10. Melakukan eksperimen dioda sebagai rangkaian <i>limiter</i> dan <i>clamper</i>.</p> <p>4.2.11. Melakukan eksperimen dioda sebagai rangkaian pelipat</p>					

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	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. 3.3.6. Merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.	<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 menggunakan dioda zener. Perencanaan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi. 			3JP	
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.				4JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	4.3.4. Menggunakan <i>datasheet</i> dioda zener untuk keperluan eksperimen. 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.Menerapkan dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, PIN, dan tunnel pada rangkaian elektronika	3.4.1. Memahami susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, PIN, dan tunnel. 3.4.2. Menganalisis hasil eksperimen berdasarkan data dari hasil pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> Susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja dioda khusus seperti dioda LED, varaktor, Schottky, PIN, dan tunnel. Analisis hasil eksperimen berdasarkan data dari hasil pengukuran 			3JP	
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. Memahami	3.5.1. Memahami susunan fisis,	<ul style="list-style-type: none"> Susunan fisis, simbol 			6JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
konsep dasar Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar	3.5.2. Menginterpretasikan karakteristik dan parameter transistor. 3.5.3. Mengkatagorikan bipolar transistor sebagai penguat tunggal satu tingkat sinyal kecil. 3.5.4. Mengkatagorikan bipolar transistor sebagai piranti saklar. 3.5.5. Memahami susunan fisis, simbol dan prinsip kerja phototransistor 3.5.6. Menginterpretasikan katagori (pengelompokan) transistor berdasarkan kemasan 3.5.7. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat dan piranti saklar	dan prinsip kerja transistor • Interpretasi karakteristik dan parameter transistor. • Mengkatagorikan bipolar transistor sebagai penguat tunggal satu tingkat sinyal kecil. • Mengkatagorikan bipolar transistor sebagai piranti saklar. • Susunan fisis, simbol dan prinsip kerja phototransistor • Interpretasi katagori (pengelompokan) transistor berdasarkan kemasan • Prinsip dasar metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat dan piranti saklar				
4.5. Menguji Bipolar Junction Transistor (BJT) sebagai penguat dan piranti saklar	4.5.1. Menggambarkan susunan fisis, simbol dan prinsip kerja berdasarkan arah arus transistor 4.5.2. Melakukan eksperimen dan interpretasi data pengukuran untuk mendimensikan parameter transistor. 4.5.3. Melakukan eksperimen bipolar transistor sebagai penguat				8JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>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 katagori (pengelompokan) transistor berdasarkan kemasan atau tipe transistor</p> <p>4.5.7. Mencobadan menerapkan metode pencarian kesalahan pada rangkaian transistor sebagai penguat dan piranti saklar</p>					
3.6.Menentukan titik kerja (bias) DC transistor	<p>3.6.1. Memahami penempatan titik kerja (<i>bias</i>) DC transistor</p> <p>3.6.2. Menerapkan teknik bias tegangan tetap (<i>fix biased</i>) rangkaian transistor</p> <p>3.6.3. Menerapkan teknik bias pembagi tegangan rangkaian transistor</p> <p>3.6.4. Menerapkan teknik bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor</p> <p>3.6.5. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan akibat pergeseran titik kerja DC transistor.</p>	<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 			3JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		akibat pergeseran titik kerja DC transistor.				
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 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.				6JP	
3.7. Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil	3.7.1. Memahami konsep dasar transistor 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</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar transistor sebagai penguat komponen sinyal AC Interpretasi model rangkaian pengganti transistor sebagai penguat komponen sinyal AC Menerapkan rangkaian 			4JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>3.7.4. Menerapkan rangkaian penguat transistor kolektor bersama (<i>common-collector transistor</i>)</p> <p>3.7.5. Menerapkan rangkaian penguat transistor basis bersama (<i>common-base transistor</i>)</p> <p>3.7.6. Menerapkan penguat bertingkat transistor sinyal kecil</p> <p>3.7.7. Menerapkan penguat diferensial transistor sinyal kecil</p> <p>3.7.8. Menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat akibat pergeseran titik kerja DC transistor.</p>	<p>penguat transistor emitor bersama (<i>common-emitter transistor</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan rangkaian penguat transistor kolektor bersama (<i>common-collector transistor</i>) • Menerapkan rangkaian penguat transistor basis bersama (<i>common-base transistor</i>) • 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	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

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 interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>4.7.6. 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</p>					

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran 4.7.8. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan transistor sebagai penguat akibat pergeseran titik kerja DC transistor.					
3.8.Mendimensikan tanggapan frekuensi dan frekuensi batas penguat transistor	3.8.1. Memahami prinsip dasar tanggapan frekuensi dan 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).	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip dasar tanggapan frekuensi dan frekuensi batas penguat transistor. 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). 			8JP	
4.8. Mengukur tanggapan frekuensi dan	4.8.1. Menggambarkan tanggapan frekuensi dan frekuensi batas penguat transistor menggunakan kertas semilog				8JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
frekuensi batas penguat transistor	4.8.2. Mencontohkan satuan faktor penguatan (arus, tegangan, daya) dalam satuan desibel 4.8.3. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran 4.8.4. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi tinggi menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran 4.8.5. Melakukan eksperimen tanggapan frekuensi penguat daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi (total) menggunakan perangkat lunak dan 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	3.9.1. Memahami konsep dasar dan klasifikasi penguat daya transistor	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar dan klasifikasi penguat daya transistor 			8JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

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

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

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

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<i>encoding)</i>	ke sistem bilangan desimal. • Sistem bilangan pengkode biner (<i>binary encoding</i>)				
4.10.Mencontohkan sistem konversi bilangan pada rangkaian logika	4.10.1. Mencontohkan sistem bilangan dan kode biner pada rangkaian elektronika digital. 4.10.2. Mencontohkan konversi sistem 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 (<i>binary encoding</i>)				4JP	
3.11.Menerapkan aljabar Boolean pada gerbang logika digital.	3.11.1. Menjelaskan konsep dasar aljabar Boolean pada gerbang logika digital. 3.11.2. Mentabulasikan dua elemen biner pada 16systempenjumlahan aljabar	• Konsep dasar aljabar Boolean pada gerbang logika digital. • Tabulasi dua elemen biner pada 16systempenjumlahan			4JP	• Digital Electronics Theory and Experiments, Virendra

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	Boolean. 3.11.3. Mentabulasikan dua elemen biner pada 17system perkalian aljabar Boolean. 3.11.4. Mentabulasikan dua elemen biner pada 17system inversi aljabar Boolean. 3.11.5. Menyederhanakan rangkaian gerbang logika digital dengan aljabar Boolean.	aljabar Boolean. <ul style="list-style-type: none"> • Tabulasi dua elemen biner pada 17system perkalian aljabar Boolean. • Tabulasi dua elemen biner pada 17system inversi aljabar Boolean. • Penyederhanaan rangkaian gerbang logika digital dengan aljabar Boolean. 				Kumar, 2006 <ul style="list-style-type: none"> • Principles of Modern Digital Design, Parag, K. Lala, 2007 • Analog.and.Di digital.Circuits.f or.Electronic. Control.Syste m.Application s, Jerry Luecke, 2005
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 bantuan dalam mengekspresikan variabel dari aljabar boolean secara visual. 4.11.4. Menerapkan aljabar kedalam fungsi tabel biner.				4JP	<ul style="list-style-type: none"> • Digital integrated circuits : analysis and design/J.E. Ayers, 2005 • Digital PrinciplesDigital
3.12.Menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika	3.12.1. Memahami konsep dasar rangkaian logika digital. 3.12.2. Memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR. 3.12.3. Memahami prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR. 3.12.4. Memahami penerapan Buffer pada rangkaian elektronika	<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 			4JP	Principlesand Logic Design, A. SAHAN. MANNA, 2007 <ul style="list-style-type: none"> • Digital Circuit Analysis and Designwith Simulink®Mo delingand

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	digital. 3.12.5. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital	rangkaian elektronika digital. • Prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital				Introduction to CPLDs and FPGAs, Second Edition, Steven T. Karris
4.12.Membangun macam-macam gerbang dasar rangkaian logika	4.12.1. Menggunakan rangkaian gerbang dasar logika digital. 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. 4.12.3. Melakukan eksperimen logika eksklusif OR dan NOR menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.12.4. Melakukan eksperimen rangkaian Buffer pada rangkaian elektronika digital menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran. 4.12.5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan				4JP	• Digital Design and Computer Architecture, David Money Harris and Sarah L. Harris

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	pada rangkaian flip-flop elektronika digital					
3.13.Menerapkan macam-macam rangkaian Flip-Flop.	3.13.1. Memahami prinsip dasar rangkaian Clocked S-R Flip-Flop. 3.13.2. Memahami prinsip dasar rangkaian Clocked D Flip-Flop. 3.13.3. Memahami prinsip dasar rangkaian J-K Flip-Flop. 3.13.4. Memahami rangkaian Toggling Mode S-R dan D Flip-Flop. 3.13.5. Memahami prinsip dasar rangkaian Triggering Flip-Flop. 3.13.6. Menyimpulkan rangkaian Flip-Flop berdasarkan 19able eksitasi. 3.13.7. Memahami prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital	<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 <i>Triggering</i> Flip-Flop. Rangkaian Flip-Flop berdasarkan 19able eksitasi. Prinsip dasar metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital 			4JP	
4.13. Menguji macam-macam rangkaian Flip-Flop	4.13.1. Mendiagramkan rangkaian logika sekuensial pada rangkaian elektronika digital. 4.13.2. Melakukan eksperimen rangkaian Clocked S-R Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.				8JP	

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<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 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 rangkaian elektronika digital</p>					

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen/explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.



**OBSERVASI PEMBELAJARAN DI KELAS
DAN OBSERVASI PESERTA DIDIK**

Universitas Negeri Yogyakarta

Npma.1

untuk mahasiswa

NAMA MAHASISWA : DEDI ABRAHAM PUKUL : 07.00 – 09.00 WIB
NIM : 11501241026 TEMPAT PRAKTEK : SMK MUH. 1BANTUL
TGL. OBSERVASI : 8 MARET 2014 FAK / JUR / PRODI : TEKNIK/PT. ELEKTRO

No	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A.	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum 2013	Proses pembelajaran sudah menerapkan kurikulum 2013
	2. Silabus	Silabus pembelajaran ada dan sudah mengacu pada Kurikulum 2013
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	RPP sesuai dengan silabus,RPP dipersiapkan oleh guru pengampu sesuai dengan kompetensi yang akan diajarkan
B.	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka Pelajaran	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka dan dilanjutkan dengan berdoa, kemudian membaca surat-surat pendek Al-Quran.
	2. Penyajian materi	Materi disajikan dalam bentuk modul kemudian dibagikan pada masing-masing kelompok yang sebelumnya telah dibentuk. Di bagian akhir guru menggunakan proyektor dengan beberapa slide.Guru sesekali mengajak diskusi ringan agar perhatian siswa tetap terfokus pada pelajaran
	3. Metode pembelajaran	Siswa dibuat berkelompok, kemudian diberi modul yang berisi materi dan disuruh berdiskusi, kemudian menyimpulkan dan dipresentasikan di depan kelas.
	4. Penggunaan bahasa	Menggunakan Bahasa Indonesia, diselingi dengan bahasa Jawa.
	5. Penggunaan waktu	Waktu diskusi dan presentasi sesuai dengan waktu yang tersedia. Untuk diskusi diberikan waktu 40 menit kemudian dilanjutkan dengan presentasi.
	6. Gerak	Guru aktif membimbing setiap kelompok dan memberikan stimulus untuk memancing keaktifan

		siswa dalam berdiskusi.
	7. Cara memotivasi siswa	Guru aktif membimbing setiap kelompok dan memberikan stimulus berupa pertanyaan untuk memancing keaktifan siswa dalam berdiskusi.
	8. Teknik bertanya	Pertanyaan siswa dilemparkan ke siswa lainnya sebelum guru meluruskan jawaban.
	9. Teknik penguasaan kelas	Guru mengatur jalannya proses presentasi.
	10. Penggunaan media	Media yang digunakan adalah modul materi, slide presentasi dan proyektor.
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Guru memberikan pertanyaan secara lisan.
	12. Penutup pelajaran	Guru menyampaikan beberapa kesimpulan dari materi yang telah didiskusikan siswa.
C.	Perilaku siswa	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Perilaku siswa di kelas dapat terkendali, siswa dapat dikondisikan dengan baik selama mengikuti pelajaran.
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Berkumpul dengan teman-teman dan siswa pada umumnya berperilaku sopan dan patuh terhadap tata tertip sekolah

Guru Pembimbing,

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952471

Bantul, 12 April 2014
Mahasiswa,

Dedi abraham
NIM :11501241026



Universitas Negeri Yogyakarta

OBSERVASI KONDISI SEKOLAH

Npma.2

untuk mahasiswa

NAMA MAHASISWA : DEDI ABRAHAM PUKUL : 08.00 – 11.00 WIB
NIM : 11501241026 TEMPAT PRAKTEK : SMK MUH. 1BANTUL
TGL. OBSERVASI : 1 MARET 2014 FAK / JUR / PRODI : TEKNIK/PT. ELEKTRO

No	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan	Keterangan
1.	Kondisi fisik sekolah	Kondisi gedung sekolah cukup baik	Gedung milik swasta.
2.	Potensi siswa	Sebagian besar siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul dapat mengaplikasikan ketrampilan – ketrampilan yang diajarkan di sekolah	Jumlah pelajar laki-laki lebih banyak dari pada jumlah pelajar perempuannya.
3.	Potensi guru	Sebagian besar guru di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sudah memenuhi standar guru yaitu sarjana dan professional	Jumlah guru SMK Muhammadiyah 1 Bantul saat ini 96 guru
4.	Potensi karyawan	Karyawan SMK Muhammadiyah 1 Bantul bekerja dengan baik dan bekerjasama dalam menyelesaikan hal-hal yang bersifat non akademik	Jumlah karyawan SMK Muhammadiyah 1 Bantul saat ini 29 karyawan
5.	Fasilitas KBM, media	Fasilitas KBM sebaian besar masih menggunakan whiteboard dan spidol, tetapi sekolah juga menyediakan LCD dan OHP	Fasilitas setiap kelas lengkap.
6.	Perpustakaan	Perpustakaan tersedia di SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Kurang dimanfaatkan oleh siswa maupun guru
7.	Laboratorium	Ada laboratorium komputer, kimia dan fisika	Laboratorium layak digunakan
8.	Bimbingan konseling	Ada bimbingan konseling di SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Terdapat 8 orang guru BK

9.	Bimbingan belajar	Ada. Bimbingan belajar yaitu wajib bagi kelas 3 untuk menghadapi Ujian nasional	Les untuk kelas 3 sudah rutin dilaksanakan
10.	Ekstrakurikuler	Terdapat beberapa kegiatan ekstrakurikuler yaitu Bola Voli, Sepak Bola, Tenis Meja, Bulu Tangkis, Pencaksilat, Band, Setir Mobil (khusus bagi prodi Otomotif).	Kegiatan ekstrakurikuler sudah berjalan sesuai jadwal
11.	Organisasi dan fasilitas OSIS	SMK Muhammadiyah 1 Bantul memiliki organisasi kesiswaan yang biasa disebut dengan IPM (Ikatan Pemuda Muhammadiyah)	Memiliki ruangan tersendiri, namun tidak cukup besar.
12.	Organisasi dan fasilitas UKS	Terdapat fasilitas UKS di SMK Muhammadiyah 1 Bantul	Belum ada petugas UKS
13.	Administrasi (karyawan, sekolah, dinding)	Siswa banyak kesulitan dalam hal pembayaran uang sekolah, dikarenakan sebaian besar keadaan ekonomi menengah kebawah	Semua perlengkapan administrasi sekolah tersedia di ruang TU
14.	Karya Tulis Ilmiah Remaja		
15.	Karya Ilmiah oleh Guru		
16.	Koperasi Siswa	Ada, baru berusia 1 tahun, awalnya unit percetakan berkembang menjadi koperasi.	masih memiliki kekurangan yaitu belum adanya struktur organisasi.
17.	Tempat Ibadah	Terdapat sebuah masjid berlantai 2 yang digunakan sebagai tempat utama ibadah sholat.	Masjid yang ada kurang memadai untuk seluruh guru dan siswa jika akan sholat berjamaah
18.	Kesehatan Lingkungan	Kesehatan lingkungan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sudah cukup terjaga karena banyak ditemui tempat sampah untuk	Terdapat seorang petugas yang bertugas menjaga kebersihan lingkungan sekolah

		menjaga kebersihan lingkungan	agar tetap sehat
19.	Lain-lain...		

*) Catatan : sebagai bahan penyusunan program kerja KKN-PPL

Bantul, 12 April 2014

Guru Pembimbing,

Mahasiswa,

Tri Wahyuni, S.Pd
NBM. 952471

Dedi abraham
NIM.11501241026

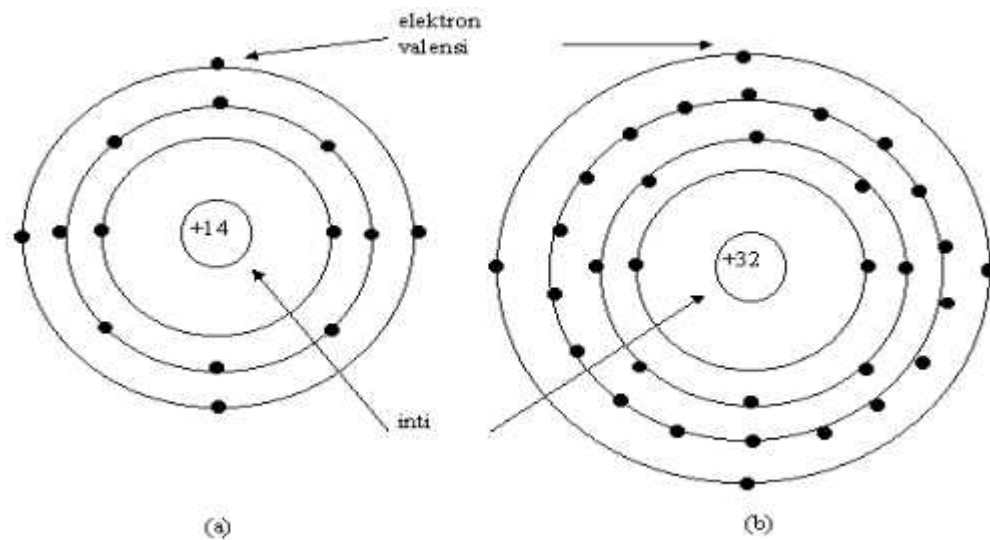
Pengertian Semikonduktor

Lembar Informasi

1. Struktur Atom Semikonduktor

Operasi semua komponen bendapadat seperti dioda, LED, Transistor Bipolar dan FET serta Op-Amp atau rangkaian terpadu lainnya (solid state) didasarkan atas sifat-sifat semikonduktor. Secara umum semikonduktor adalah bahan yang sifat-sifat listriknya terletak antara sifat-sifat konduktor dan isolator. Sifat-sifat listrik konduktor maupun isolator tidak mudah berubah oleh pengaruh temperatur, cahaya atau medan magnet, tetapi pada semikonduktor sifat-sifat tersebut sangat sensitive.

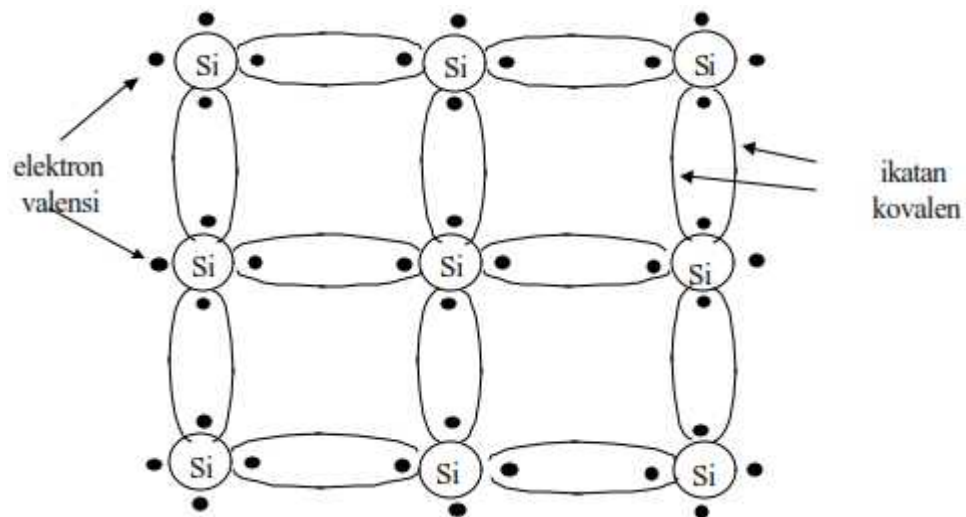
Elementer kecil dari suatu bahan yang masih memiliki sifat-sifat kimia dan fisika yang sama adalah atom. Suatu atom terdiri atas tiga partikel dasar, yaitu: neutron, proton, dan elektron. Dalam struktur atom, proton dan neutron membentuk inti atom yang bermuatan positif dan sedang elektron-elektron yang bermuatan negatif mengelilingi inti. Elektron-elektron ini tersusun berlapis-lapis. Struktur atom dengan model Bohr dari bahan semikonduktor yang paling banyak digunakan adalah silikon dan germanium.



Gambar 1. Struktur Atom (a) Silikon; (b) Germanium

Seperti ditunjukkan pada Gambar 1 atom silikon mempunyai elektron yang mengorbit (yang mengelilingi inti) sebanyak 14 dan atom germanium mempunyai 32 elektron. Pada atom yang seimbang (netral) jumlah elektron dalam orbit sama dengan jumlah proton dalam inti. Muatan listrik sebuah elektron adalah: $-1.602 \cdot 10^{-19}$ C dan muatan sebuah proton adalah: $+1.602 \cdot 10^{-19}$ C.

Elektron yang menempati lapisan terluar disebut sebagai elektron valensi. Atom silikon dan germanium masing-masing mempunyai empat elektron valensi. Oleh karena itu baik atom silikon maupun atom germanium disebut juga dengan atom tetra-valent (bervalensi empat). Empat elektron valensi tersebut terikat dalam struktur kisi-kisi, sehingga setiap elektron valensi akan membentuk ikatan kovalen dengan elektron valensi dari atom-atom yang bersebelahan. Struktur kisi-kisi kristal silikon murni dapat digambarkan secara dua dimensi pada Gambar 2 untuk memudahkan pembahasan.



Gambar 2. Struktur Kristal Silikon dengan Ikatan Kovalen

Meskipun terikat dengan kuat dalam struktur kristal, namun bisa saja elektron valensi tersebut keluar dari ikatan kovalen menuju daerah konduksi apabila diberikan energi panas.

Bila energi panas tersebut cukup kuat untuk memisahkan elektron dari ikatan kovalen maka elektron tersebut menjadi bebas atau disebut dengan elektron bebas.

Pada suhu ruang terdapat kurang lebih 1.5×10^{10} elektron bebas dalam 1 cm^3 bahan silikon murni (intrinsik) dan 2.5×10^{13} elektron bebas pada germanium. Semakin besar energi panas yang diberikan semakin banyak jumlah elektron bebas yang keluar dari ikatan kovalen, dengan kata lain konduktivitas bahan meningkat.

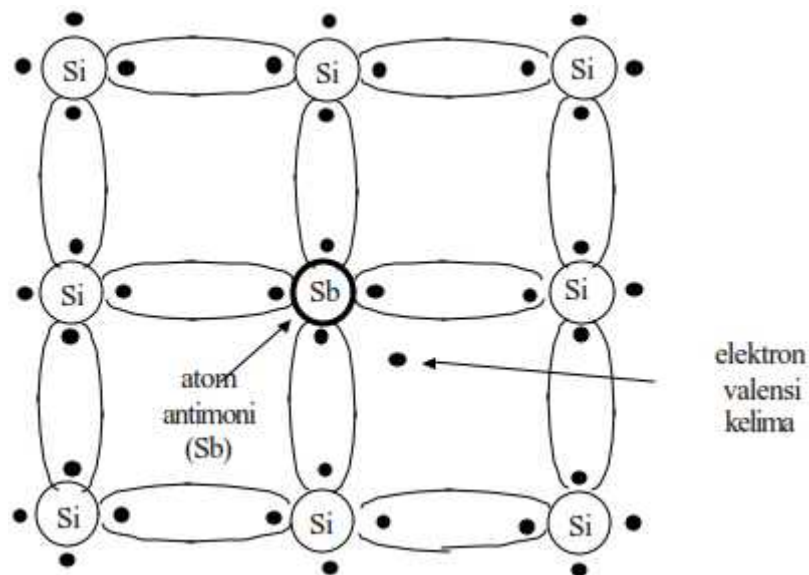
2. Semikonduktor Tipe N

Apabila bahan semikonduktor intrinsik (murni) diberi (didoping) dengan bahan bervalensi lain maka diperoleh semikonduktor ekstrinsik. Pada bahan semikonduktor intrinsik, jumlah elektron bebas dan hole nya adalah sama. Konduktivitas semikonduktor intrinsik sangat rendah,

karena terbatasnya jumlah pembawa muatannya yakni
maupun elektron bebas tersebut.

hole

Jika bahan silikon didoping dengan bahan ketidakh murnian (impuritas) bervalensi lima (penta-valens), maka diperoleh semikonduktor tipe n. Bahan doping yang bervalensi lima ini misalnya antimon, arsenik, dan fosfor. Struktur kisi-kisi kristal bahan silikon tipe n dapat dilihat pada Gambar 3.

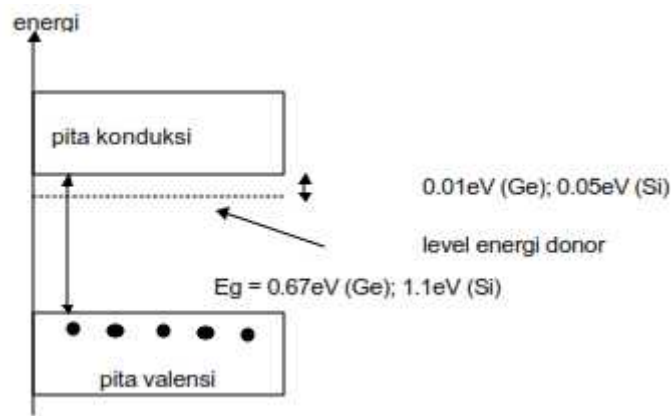


Gambar 3. Struktur Kristal Semikonduktor (Silikon) Tipe N

Karena atom antimon (Sb) bervalensi lima, maka empat elektron valensi mendapatkan pasangan ikatan kovalen dengan atom silikon sedangkan elektron valensi yang kelima tidak mendapatkan pasangan. Oleh karena itu ikatan elektron kelima ini dengan intinya menjadi lemah dan mudah menjadi elektron bebas. Karena setiap atom silikon menyumbang sebuah elektron, maka atom yang bervalensi lima disebut dengan atom donor. Dan elektron “bebas” sumbang dari atom dopan ini dapat dikontrol jumlahnya atau konsentrasinya.

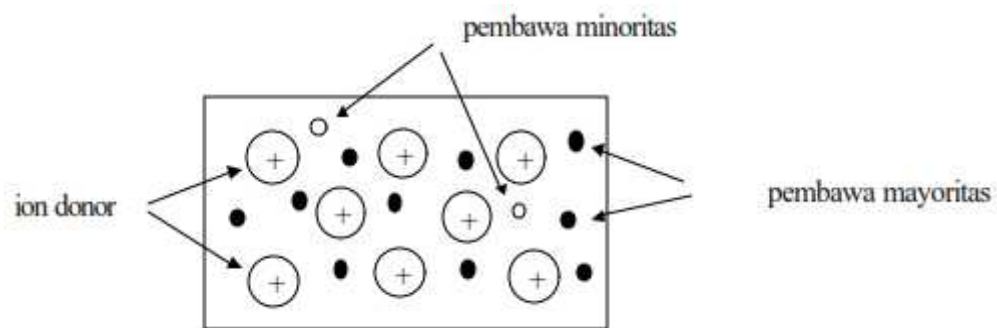
Meskipun bahan silikon tipe n ini mengandung elektron bebas (pembawa mayoritas) cukup banyak, namun secara keseluruhan kristal ini tetap netral karena jumlah muatan positif pada inti atom masih sama dengan jumlah keseluruhan elektronnya. Pada bahan tipe n disamping jumlah elektron bebasnya (pembawa mayoritas) meningkat, ternyata jumlah hole-nya (pembawa minoritas) menurun. Hal ini disebabkan karena dengan bertambahnya jumlah elektron bebas, maka kecepatan hole dan elektron ber-rekombinasi (bergabungnya kembali elektron dengan hole) semakin meningkat. Sehingga jumlah hole-nya menurun.

Level energi dari elektron bebas sumbangan atom donor dapat digambarkan seperti pada Gambar 4. Jarak antara pita konduksi dengan level energi donor sangat kecil yaitu 0.05 eV untuk silikon dan 0.01 eV untuk germanium. Oleh karena itu pada suhu ruang saja, maka semua elektron donor sudah bisa mencapai pita konduksi dan menjadi elektron bebas.



Gambar 4. Diagram Pita Energi Semikonduktor Tipe N

Bahan semikonduktor type n dapat dilukiskan seperti pada Gambar 5. Karena atom-atom donor telah ditinggalkan oleh elektron valensinya (yakni menjadi elektron bebas), maka menjadi ion yang bermuatan positif. Sehingga digambarkan dengan tanda positif. Sedangkan elektron bebasnya menjadi pembawa mayoritas. Dan pembawa minoritasnya berupa hole.



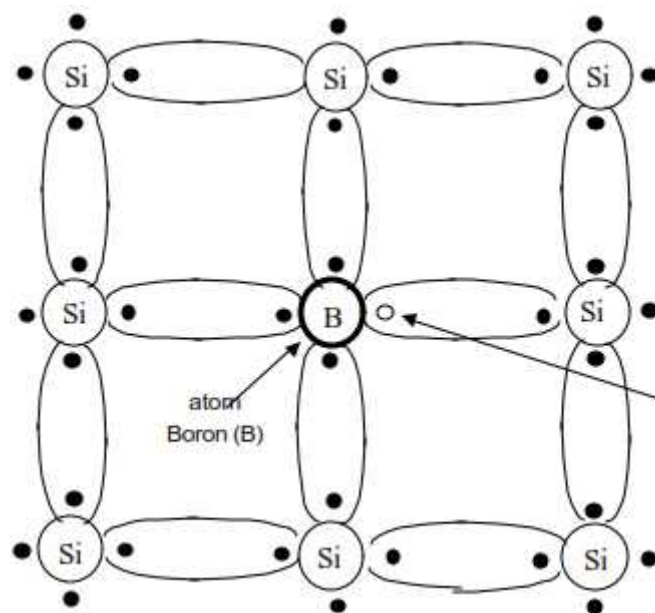
Gambar 5. Bahan Semikonduktor Tipe N

3. Semikonduktor Tipe P

Apabila bahan semikonduktor murni (intrinsik) didoping dengan bahan impuritas (ketidak-murnian) bervalensi tiga, maka akan diperoleh semikonduktor type p. Bahan dopan yang bervalensi tiga tersebut misalnya boron, galium, dan indium. Struktur kisi-kisi kristal semikonduktor (silikon) type p adalah seperti Gambar 6.

Karena atom dopan mempunyai tiga elektron valensi, dalam Gambar 6 adalah atom Boron (B), maka hanya tiga ikatan kovalen yang bisa dipenuhi. Sedangkan tempat yang seharusnya membentuk ikatan kovalen keempat menjadi kosong (membentuk hole) dan bisa ditempati oleh elektron valensi lain. Dengan demikian sebuah atom bervalensi tiga akan menyumbang sebuah hole. Atom bervalensi tiga (trivalent) disebut juga atom akseptor, karena atom ini siap untuk menerima elektron.

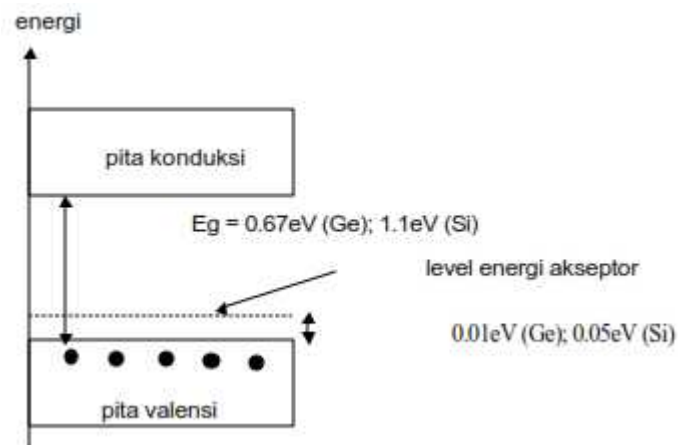
Seperti halnya pada semikonduktor tipe n, secara keseluruhan kristal semikonduktor tipe n ini adalah netral. Karena jumlah hole dan elektronnya sama. Pada bahan tipe p, hole merupakan pembawa muatan mayoritas. Karena dengan penambahan atom dopan akan meningkatkan jumlah hole sebagai pembawa muatan. Sedangkan pembawa minoritasnya adalah elektron.



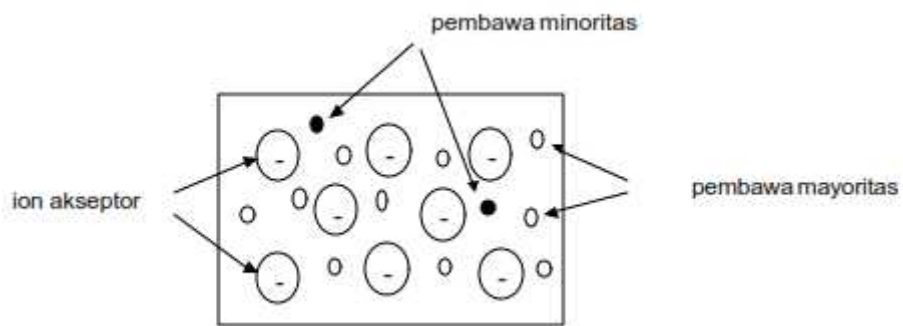
Gambar 6. Struktur Kristal Semikonduktor (Silikon) Tipe P

Level energi dari hole akseptor dapat dilihat pada Gambar 7. Jarak antara level energi akseptor dengan pita valensi sangat kecil yaitu sekitar 0.01 eV untuk germanium dan 0.05 eV untuk silikon. Dengan demikian hanya dibutuhkan energi yang sangat kecil bagi elektron valensi untuk menempati hole di level energi akseptor. Oleh karena itu pada suhu ruang banyak sekali jumlah hole di pita valensi yang merupakan pembawa muatan.

Bahan semikonduktor type p dapat dilukiskan seperti pada Gambar 8. Karena atom-atom akseptor telah menerima elektron, maka menjadi ion yang bermuatan negatif. Sehingga digambarkan dengan tanda negatif. Pembawa mayoritas berupa hole dan pembawa minoritasnya berupa elektron.



Gambar 7. Diagram Pita Energi Semikonduktor Tipe P



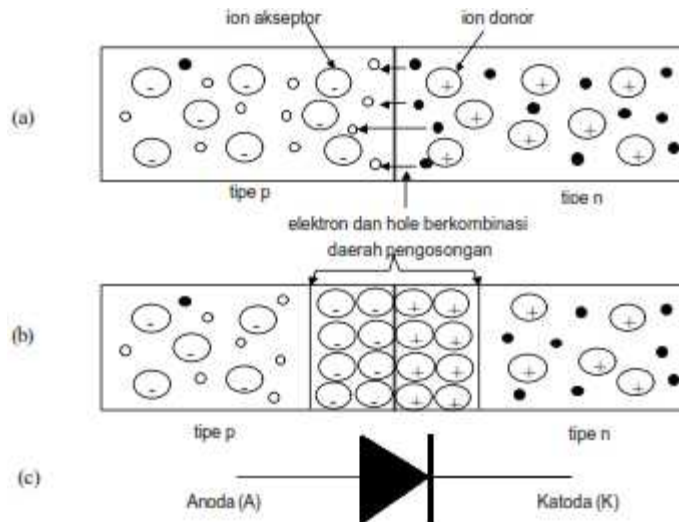
Gambar 8. Bahan Semikonduktor Tipe P

Lembar Latihan

1. Jelaskan pengertian dari bahan semikonduktor!
2. Apa itu elektron valensi?
3. Apa yang dimaksud dengan semikonduktor intrinsik?
4. Sebutkan beberapa contoh semikonduktor bervalensi tiga!

Menerapkan Dioda Semikonduktor Sebagai Penyearah.

Dioda semikonduktor dibentuk dengan cara menyambungkan semikonduktor tipe p dan tipe n. Pada saat terjadinya sambungan (junction) p dan n, hole-hole pada bahan p dan elektron-elektron pada bahan n disekitar sambungan cenderung untuk berkombinasi. Hole dan elektron yang berkombinasi ini saling meniadakan, sehingga pada daerah sekitar sambungan ini kosong dari pembawa muatan dan terbentuk daerah pengosongan (depletion region).

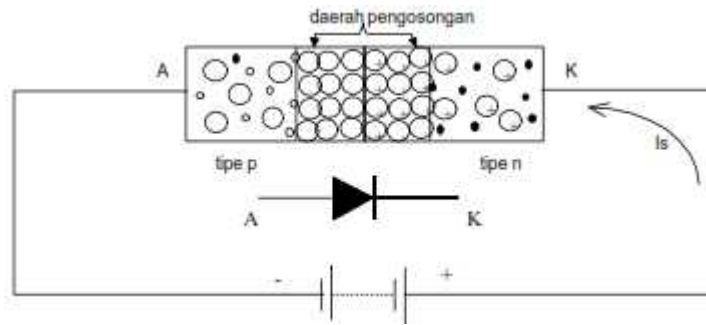


Gambar 9. Struktur Dioda Semikonduktor (a) Pembentukan Sambungan; (b) Daerah Pengosongan; (c) Simbol Dioda

Oleh karena itu pada sisi p tinggal ion-ion akseptor yang bermuatan negatif dan pada sisi n tinggal ion-ion donor yang bermuatan positif. Namun proses ini tidak berlangsung terus, karena potensial dari ion-ion positif dan negatif ini akan menghalanginya. Tegangan atau potensial ekuivalen pada daerah pengosongan ini disebut dengan tegangan penghalang (barrier potential). Besarnya tegangan penghalang ini adalah 0.2 untuk germanium dan 0.6 untuk silikon. Lihat Gambar 9.

2. Bias Mundur (Reverse Bias)

Bias mundur adalah pemberian tegangan negatif baterai ke terminal anoda (A) dan tegangan positif ke terminal katoda (K) dari suatu dioda. Dengan kata lain, tegangan anoda katoda V_{A-K} adalah negatif ($V_{A-K} < 0$). Gambar 10 menunjukkan dioda diberi bias mundur.



Gambar 10. Dioda Diberi Bias Mundur

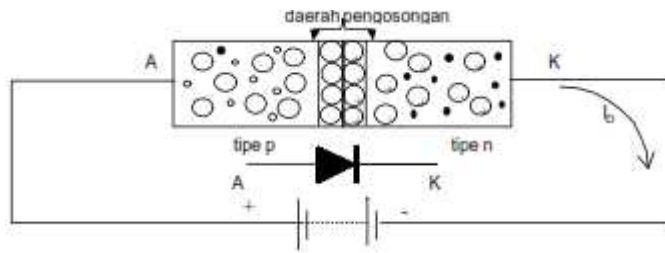
Karena pada ujung anoda (A) yang berupa bahan tipe p diberi tegangan negatif, maka hole-hole (pembawa mayoritas) akan tertarik ke kutub negatif baterai menjauhi persambungan. Demikian juga karena pada ujung katoda (K) yang berupa bahan tipe n diberi tegangan positif, maka elektron-elektron (pembawa mayoritas) akan tertarik ke kutub positif baterai menjauhi persambungan. Sehingga daerah pengosongan semakin lebar, dan arus yang disebabkan oleh pembawa mayoritas tidak ada yang mengalir.

Sedangkan pembawa minoritas yang berupa elektron (pada bahan tipe p) dan hole (pada bahan tipe n) akan berkombinasi sehingga mengalir arus jenuh mundur (reverse saturation current) atau I_s . Arus ini dikatakan jenuh karena dengan cepat mencapai harga maksimum tanpa dipengaruhi besarnya tegangan baterai. Besarnya arus ini dipengaruhi oleh temperatur. Makin tinggi temperatur, makin besar harga I_s . Pada suhu ruang, besarnya I_s ini dalam skala mikro-ampere untuk dioda germanium, dan dalam skala nano-ampere untuk dioda silikon.

3. Bias Maju (Forward Bias)

Apabila tegangan positif baterai dihubungkan ke terminal Anoda (A) dan negatifnya ke terminal katoda (K), maka dioda disebut mendapatkan bias maju (forward bias). Dengan demikian VA-K adalah positif atau $V_A - K > 0$. Gambar 11 menunjukkan dioda diberi bias maju.

Dengan pemberian polaritas tegangan seperti pada Gambar 11, yakni VA-K positif, maka pembawa mayoritas dari bahan tipe p (hole) akan tertarik oleh kutub negatif baterai melewati persambungan dan berkombinasi dengan elektron (pembawa mayoritas bahan tipe n). Demikian juga elektronnya akan tertarik oleh kutub positif baterai untuk melewati persambungan. Oleh karena itu daerah pengosongan terlihat semakin menyempit pada saat dioda diberi bias maju. Dan arus dioda yang disebabkan oleh pembawa mayoritas akan mengalir, yaitu I_D .



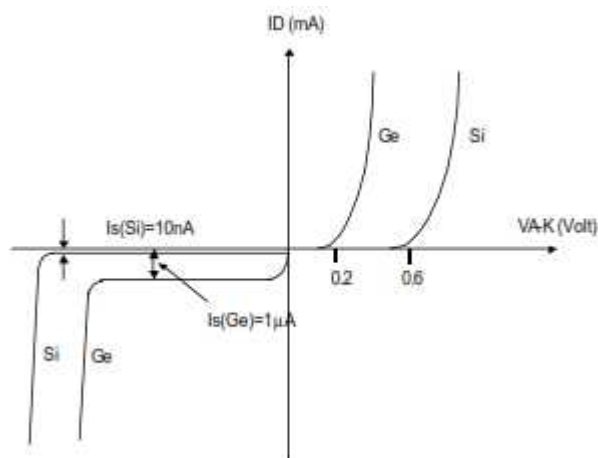
Gambar 11. Dioda Diberi Bias Maju

Sedangkan pembawa minoritas dari bahan tipe p (elektron) dan dari bahan tipe n (hole) akan berkombinasi dan menghasilkan I_s . Arah I_s dan I_D adalah berlawanan. Namun karena I_s jauh lebih kecil dari pada I_D , maka secara praktis besarnya arus yang mengalir pada dioda ditentukan oleh I_D .

4. Kurva Karakteristik Dioda

Hubungan antara besarnya arus yang mengalir melalui dioda dengan tegangan VA-K dapat dilihat pada kurva karakteristik dioda (Gambar 12).

Gambar 12 menunjukkan dua macam kurva, yakni dioda germanium(Ge) dan dioda silikon (Si). Pada saat dioda diberi bias maju, yakni bila VA-K positif, maka arus I_D akan naik dengan cepat setelah VA-K mencapai tegangan cut-in (V). Tegangan cut-in (V) ini kira-kira sebesar 0.2 Volt untuk dioda germanium dan 0.6 Volt untuk dioda silikon. Dengan pemberian tegangan baterai sebesar ini, maka potensial penghalang (barrier potential) pada persambungan akan teratasi, sehingga arus dioda mulai mengalir dengan cepat.



Gambar 12. Kurva Karakteristik Dioda

Bagian kiri bawah dari grafik pada Gambar 12 merupakan kurva karakteristik dioda saat mendapatkan bias mundur. Disini juga terdapat dua kurva, yaitu untuk dioda germanium dan silikon. Besarnya arus jenuh mundur (reverse

saturation current) I_s untuk dioda germanium adalah dalam orde mikro amper dalam contoh ini adalah $1 \mu A$. Sedangkan untuk dioda silikon I_s adalah dalam orde nano amper dalam hal ini adalah $10 nA$.

Apabila tegangan VA-K yang berpolaritas negatif tersebut dinaikkan terus, maka suatu saat akan mencapai tegangan patah (break-down) dimana arus I_s akan naik dengan tiba-tiba. Pada saat mencapai tegangan break-down ini, pembawa minoritas dipercepat hingga mencapai kecepatan yang cukup tinggi untuk mengeluarkan elektron valensi dari atom. Kemudian elektron ini juga dipercepat untuk membebaskan yang lainnya sehingga arusnya semakin besar. Pada dioda biasa pencapaian tegangan break-down ini selalu dihindari karena dioda bisa rusak.

Hubungan arus dioda (I_D) dengan tegangan dioda (V_D) dapat dinyatakan dalam persamaan matematis yang dikembangkan oleh W. Shockley, yaitu:

$$I_D = I_s [e^{(V_D/nV_T)} - 1]$$

dimana:

I_D = arus dioda (amper)

I_s = arus jenuh mundur (amper)

e = bilangan natural, 2.71828...

V_D = beda tegangan pada dioda (volt)

n = konstanta, 1 untuk Ge; dan 2 untuk Si

V_T = tegangan ekivalen temperatur (volt)

Harga I_s suatu dioda dipengaruhi oleh temperatur, tingkat doping dan geometri dioda. Dan konstanta n tergantung pada sifat konstruksi dan parameter fisik dioda. Sedangkan harga V_T ditentukan dengan persamaan:

$$V_T = \frac{kT}{q}$$

dimana:

k = konstanta Boltzmann, 1.381×10^{-23} J/K (J/K artinya joule per derajat kelvin)

T = temperatur mutlak (kelvin)

$q =$ muatan sebuah elektron, $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Pada temperatur ruang, $25 \text{ }^\circ\text{C}$ atau $273 + 25 = 298 \text{ K}$, dapat dihitung besarnya V_T yaitu:

$$\begin{aligned} V_T &= (1.381 \times 10^{-23} \text{ J/K})(298\text{K}) / 1.602 \times 10^{-19} \text{ C} \\ &= 0.02569 \text{ J/C} \\ &= 26 \text{ mV} \end{aligned}$$

Harga V_T adalah 26 mV ini perlu diingat untuk pembicaraan selanjutnya. Sebagaimana telah disebutkan bahwa arus jenuh mundur, I_s , dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: doping, persambungan, dan temperatur. Namun karena dalam pemakaian suatu komponen dioda, faktor doping dan persambungan adalah tetap, maka yang perlu mendapat perhatian serius adalah pengaruh temperatur.

Penggunaan Dioda Semikonduktor

1. Penyearah Setengah Gelombang

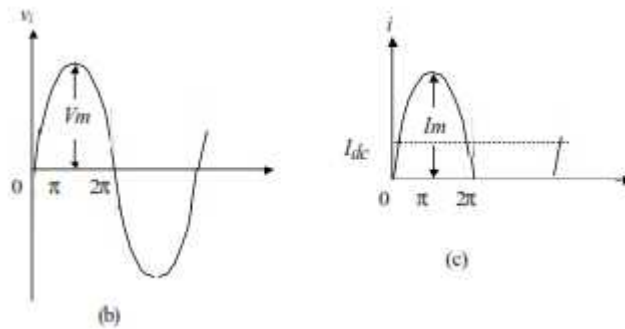
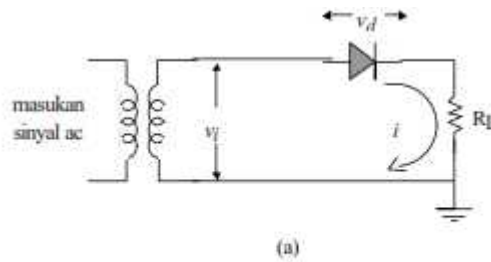
Dioda semikonduktor banyak digunakan sebagai penyearah. Penyearah yang paling sederhana adalah penyearah setengah gelombang, yaitu yang terdiri dari sebuah dioda. Melihat dari namanya, maka hanya setengah gelombang saja yang akan disearahkan. Gambar 13 menunjukkan rangkaian penyearah setengah gelombang.

Rangkaian penyearah setengah gelombang mendapat masukan dari sekunder trafo yang berupa sinyal ac berbentuk sinus, $v_i = V_m \sin t$ (Gambar 13 (b)). Dari persamaan tersebut, V_m merupakan tegangan puncak atau tegangan maksimum. Harga V_m ini hanya bisa diukur dengan CRO yakni dengan melihat langsung pada gelombangnya. Sedangkan pada umumnya harga yang tercantum pada sekunder trafo adalah tegangan efektif. Hubungan antara tegangan puncak V_m dengan tegangan efektif (V_{eff}) atau tegangan rms (V_{rms}) adalah:

$$V_{eff} = V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 0.707 V_m$$

Tegangan (arus) efektif atau rms (root-mean-square) adalah tegangan (arus) yang terukur oleh voltmeter (amper-meter). Karena harga V_m pada umumnya jauh lebih besar dari pada V_γ (tegangan cut-in dioda), maka pada pembahasan penyearah ini V_γ diabaikan.

Prinsip kerja penyearah setengah gelombang adalah bahwa pada saat sinyal input berupa siklus positif maka dioda mendapat bias majusehingga arus (i) mengalir ke beban (RL), dan sebaliknya bila sinyal input berupa siklus negatif maka dioda mendapat bias mundur sehingga tidak mengalir arus. Bentuk gelombang tegangan input (v_i) ditunjukkan pada (b) dan arus beban (i) pada (c) dari Gambar 13.



Gambar 13. Penyearah Setengah Gelombang (a) Rangkaian; (b) Tegangan Skunder Trafo; (c) Arus Beban

Arus dioda yang mengalir melalui beban RL (i) dinyatakan dengan:

$$i = I_m \sin t, \text{ jika } 0 \leq t < \pi \text{ (siklus positif)}$$

$$i = 0, \text{ jika } \pi \leq t < 2\pi \text{ (siklus negatif)}$$

dimana:

$$I_m = V_m / (R_f + R_L)$$

Resistansi dioda pada saat ON (mendapat bias maju) adalah R_f , yang umumnya nilainya lebih kecil dari R_L . Pada saat dioda OFF (mendapat bias mundur) resistansinya besar sekali atau dalam pembahasan ini dianggap tidak terhingga, sehingga arus dioda tidak mengalir atau $i = 0$.

Arus yang mengalir ke beban (i) terlihat pada Gambar (c) bentuknya sudah searah (satu arah) yaitu positif semua. Apabila arah dioda dibalik, maka arus yang mengalir adalah negatif. Frekuensi sinyal keluaran dari penyearah setengah gelombang ini adalah sama dengan frekuensi input (dari jala-jala listrik) yaitu 50 Hz. Karena jarak dari puncak satu ke puncak berikutnya adalah sama.

Bila diperhatikan meskipun sinyal keluaran masih berbentuk gelombang, namun arah gelombangnya adalah sama, yaitu positif (Gambar c). Berarti harga rata-ratanya tidak lagi nol seperti halnya

arus bolak-balik, namunada suatu harga tertentu. Arus rata-rata ini (I_{dc}) secara matematis bisa dinyatakan:

$$I_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} i \, d\omega$$

Untuk penyearah setengah gelombang diperoleh:

$$I_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} I_m \sin \omega t \, d\omega$$

$$I_{dc} = \frac{I_m}{\pi} \cong 0.318 I_m$$

Tegangan keluaran dc yang berupa turun tegangan dc pada beban adalah:

$$V_{dc} = I_{dc} \cdot R_L$$

$$V_{dc} = \frac{I_m \cdot R_L}{\pi}$$

Apabila harga R_f jauh lebih kecil dari R_L , yang berarti R_f bisa diabaikan, maka:

$$V_m = I_m \cdot R_L$$

Sehingga:

$$V_{dc} = \frac{V_m}{\pi} \cong 0.318 V_m$$

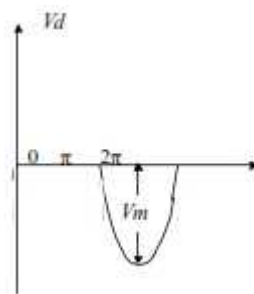
Apabila penyearah bekerja pada tegangan V_m yang kecil, untuk memperoleh hasil yang lebih teliti, maka tegangan cut-in dioda (V_f) perlu, dipertimbangkan, yaitu:

$$V_{dc} = 0.318 (V_m - V_f)$$

Dalam perencanaan rangkaian penyearah yang juga penting untuk diketahui adalah berapa tegangan maksimum yang boleh diberikan pada dioda. Tegangan maksimum yang harus ditahan oleh dioda ini sering disebut dengan istilah PIV (peak-inverse voltage) atau tegangan

puncak balik. Hal ini karena pada saat dioda mendapat bias mundur (balik) maka tidak arus yang mengalir dan semua tegangan dari skunder trafo berada pada dioda. Bentuk gelombang dari sinyal pada dioda dapat dilihat pada Gambar 14. PIV untuk penyearah setengah gelombang ini adalah:

$$PIV = V_m$$



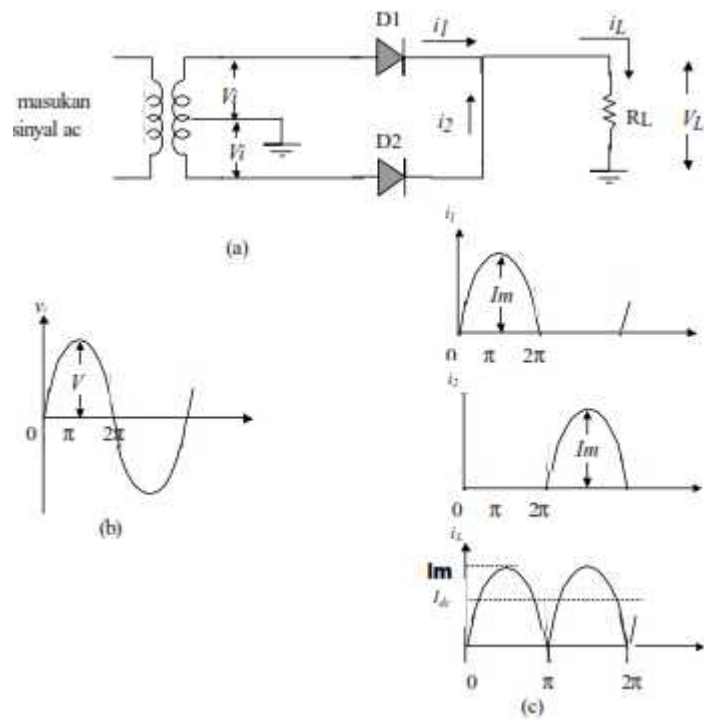
Gambar 14 Bentuk Gelombang Sinyal pada Dioda

Bentuk gelombang sinyal pada dioda seperti Gambar 14 dengan anggapan bahwa R_f dioda diabaikan, karena nilainya kecil sekali dibanding R_L . Sehingga pada saat siklus positif dimana dioda sedang ON (mendapat bias maju), terlihat turun tegangannya adalah nol. Sedangkan saat siklus negatif, dioda sedang OFF (mendapat bias mundur) sehingga tegangan puncak dari skunder trafo (V_m) semuanya berada pada dioda.

2. Penyearah Gelombang Penuh Dengan Trafo CT

Rangkaian penyearah gelombang penuh ada dua macam, yaitu dengan menggunakan trafo CT (center-tap = tap tengah) dan dengan sistem jembatan. Gambar 15 menunjukkan rangkaian penyearah gelombang penuh dengan menggunakan trafo CT.

Terminal skunder dari Trafo CT mengeluarkan dua buah tegangan keluaran yang sama tetapi fasanya berlawanan dengan titik CT sebagai titik tengahnya. Kedua keluaran ini masing-masing dihubungkan ke D1 dan D2, sehingga saat D1 mendapat sinyal siklus positif maka D2 mendapat sinyal siklus negatif, dan sebaliknya. Dengan demikian D1 dan D2 hidupnya bergantian. Namun karena arus i_1 dan i_2 melewati tahanan beban (R_L) dengan arah yang sama, maka i_L menjadi satu arah (15 c).



Gambar 15. (a) Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo CT; (b) Sinyal Input; (c) Arus Dioda dan Arus Beban

Terlihat dengan jelas bahwa rangkaian penyearah gelombang penuh ini merupakan gabungan dua buah penyearah setengah gelombang yang hidupnya bergantian setiap setengah siklus. Sehingga arus maupun tegangan rata-ratanya adalah dua kali dari penyearah setengah gelombang. Dengan cara penurunan yang sama, maka diperoleh:

$$I_{dc} = \frac{2I_m}{\pi} \approx 0.636 I_m$$

dan

$$V_{dc} = I_{dc} R_L = \frac{2I_m R_L}{\pi}$$

Apabila harga R_f jauh lebih kecil dari R_L , maka R_f bias diabaikan, sehingga:

$$V_{dc} = \frac{2V_m}{\pi} \approx 0.636 V_m$$

Apabila penyearah bekerja pada tegangan V_m yang kecil, untuk memperoleh hasil yang lebih teliti, maka tegangan cut-in dioda (V) perlu dipertimbangkan, yaitu: 0

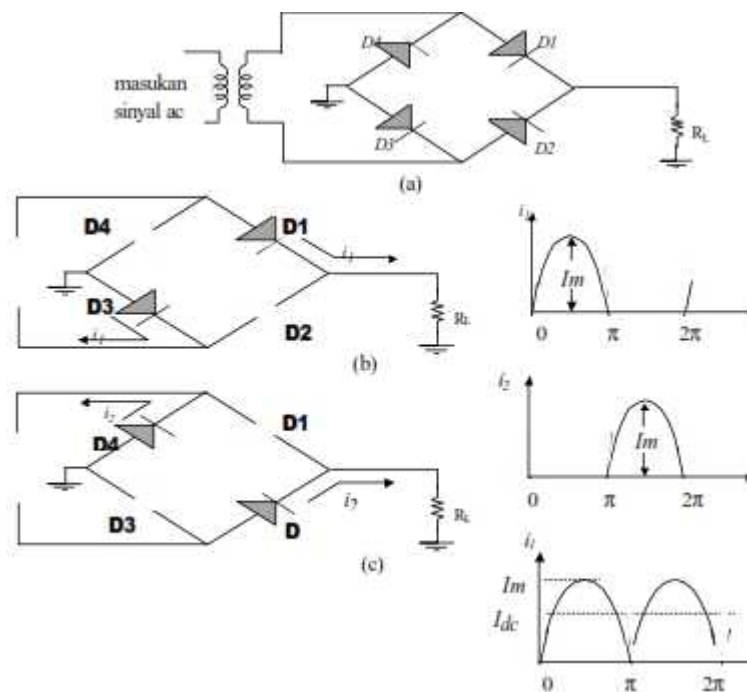
$$V_{dc} = 0.636 (V_m - V_f)$$

Tegangan puncak inverse yang dirasakan oleh dioda adalah sebesar $2V_m$. Misalnya pada saat siklus positif, dimana D1 sedang hidup (ON) dan D2 sedang mati (OFF), maka jumlah tegangan yang berada pada dioda D2 yang sedang OFF tersebut adalah dua kali dari teganganskunder trafo. Sehingga PIV untuk masing-masing dioda dalamrangkaian penyearah dengan trafo CT adalah:

$$PIV = 2V_m$$

3. Penyearah Gelombang Penuh Sistem Jembatan

Penyearah gelombang penuh dengan sistem jembatan ini bisa menggunakan sembarang trafo baik yang CT maupun yang biasa, atau bahkan bisa juga tanpa menggunakan trafo. rangkaian dasarnya adalahseperti pada Gambar 16.



Gambar 16. Penyearah Gelombang Penuhdengan Jembatan (a) Rangkaian Dasar; (b) Saat Siklus Positip; (c) Saat Siklus Negatip; (d) Arus Beban

Prinsip kerja rangkaian penyearah gelombang penuh sistem jembatan dapat di jelas kan melalui Gambar 16. Pada saat rangkaian jembatan mendapatkan bagian positif dari siklus sinyal ac, maka (Gambar16 b):

- D1 dan D3 hidup (ON), karena mendapat bias maju
- D2 dan D4 mati (OFF), karena mendapat bias mundur

Sehingga arus i_1 mengalir melalui D1, RL, dan D3.

Sedangkan apabila jembatan memperoleh bagian siklus negatif, maka (Gambar 16 c):

- D2 dan D4 hidup (ON), karena mendapat bias maju

- D1 dan D3 mati (OFF), karena mendapat bias mundur

Sehingga arus i_2 mengalir melalui D2, RL, dan D4.

Arah arus i_1 dan i_2 yang melewati RL sebagaimana terlihat pada Gambar 16 b dan c adalah sama, yaitu dari ujung atas RL menuju ground. Dengan demikian arus yang mengalir ke beban (i_L) merupakan penjumlahan dari dua arus i_1 dan i_2 , dengan menempati paruh waktu masing-masing (Gambar 16 d).

Besarnya arus rata-rata pada beban adalah sama seperti penyearah gelombang penuh dengan trafo CT, yaitu: $I_{dc} = 2I_m / \pi = 0.636I_m$. Untuk harga V_{dc} dengan memperhitungkan harga V adalah:

$$V_{dc} = 0.636 (V_m - 2V)$$

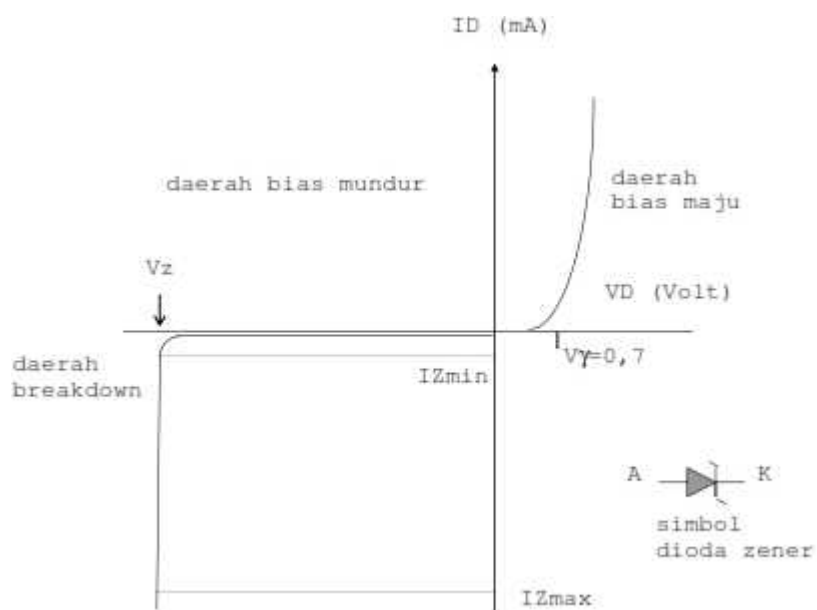
Harga $2V$ ini diperoleh karena pada setiap siklus terdapat dua buah dioda yang berhubungan secara seri.

Disamping harga $2V$ ini, perbedaan lainnya dibanding dengan trafo CT adalah harga PIV. Pada penyearah gelombang penuh dengan sistem jembatan ini PIV masing-masing dioda adalah:

$$PIV = V_m$$

Dioda Zener

Struktur Dioda Zener tidak jauh berbeda dengan dioda biasa, hanya tingkat doping-nya saja yang sangat berbeda. Kurva karakteristik dioda Zener juga sama seperti dioda biasa, namun perlu dipertegas ada daerah breakdown dimana pada saat bias mundur mencapai tegangan breakdown maka arus dioda naik dengan cepat (gambar 2.11). Daerah breakdown ini lah titik fokus penerapannya di dioda Zener. Sedangkan pada dioda biasa tidak diperbolehkan pemberian tegangan mundur sampai pada daerah breakdown, karena bisa merusak dioda.

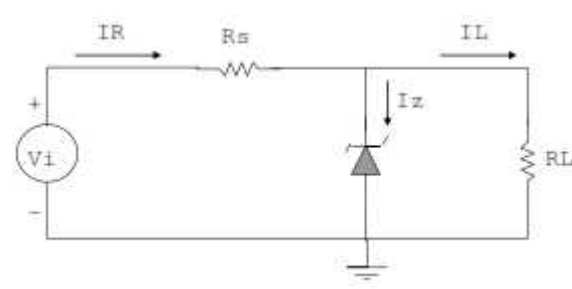


Gambar 2.11 Kurva karakteristik dioda Zener

Titik breakdown dari suatu dioda Zener dapat dikontrol dengan memvariasikan tingkat dopingnya. Tingkat doping yang tinggi, akan meningkatkan jumlah pengotor sehingga tegangan Zener-nya (V_z) akan kecil. Demikian juga sebaliknya, dengan tingkat doping yang rendah diperoleh V_z yang tinggi. Pada umumnya dioda Zener dipasarkan tersedia mulai dari V_z 1,8 V sampai 200 V, dengan kemampuan daya dari $\frac{1}{4}$ hingga 50 W. Karena temperatur dan kemampuan arusnya yang tinggi, maka jenis silikon sering dipakai pada dioda Zener.

Penerapan dioda Zener yang paling penting adalah sebagai penyetabil tegangan (voltage regulator). Rangkaian dasar penyetabil tegangan adalah pada gambar 2.12. Agar rangkaian ini dapat berfungsi sebagai penyetabil tegangan, maka dioda Zener harus bekerja pada daerah breakdown. Dengan kata lain,

apabila dilihat pada gambar 2.11, maka tegangan sumber (V_i) yang diberikan pada rangkaian harus lebih besar dari V_z atau arus pada dioda zener harus lebih besar dari I_z minimum.



Gambar 2.12 Rangkaian dasar penyetabil tegangan

Oleh karena itu persyaratan yang harus dipenuhi agar rangkaian berfungsi sebagai penyetabil tegangan adalah berkenaan dengan nilai R_L dan V_i . Pertama, R_L harus lebih besar dari R_L minimum. R_L ini berhubungan dengan I_z , karena bila R_L minimum, maka I_L menjadi maksimum, sehingga I_z menjadi minimum. Kedua, V_i harus lebih besar dari V_i minimum. V_i minimum ini akan menjamin bahwa dioda mendapat tegangan breakdown.

Kasus pertama: Resistansi beban R_L harus lebih besar dari R_L minimum. Apabila R_L kecil sekali sehingga kurang dari R_{Lmin} , maka turuntegangan pada R_L (juga pada zener) akan kecil sehingga kurang dari V_z . Oleh karena itu zener tidak berfungsi, karena tidak bekerja pada daerah breakdown.

Untuk menghitung harga R_L minimum dari gambar 2.10 adalah menghitung

harga R_L saat diperoleh $V_L = V_z$, yaitu:

$$V_L = V_z = \frac{R_L \cdot V_i}{R_L + R_s}$$

sehingga diperoleh:

$$R_{Lmin} = \frac{R_s \cdot V_z}{V_i - V_z} \dots\dots\dots(2.16)$$

Harga R_{Lmin} ini akan menjamin bahwa dioda zener bekerja.

Dengan R_{Lmin} maka diperoleh I_{Lmax} , yaitu:

$$I_{Lmax} = \frac{V_L}{R_L} = \frac{V_z}{R_{Lmin}} \dots\dots\dots(2.17)$$

Bila zener sudah bekerja, berarti $V_L = V_Z = \text{konstan}$, dan dengan menganggap V_i tetap maka turunkan tegangan pada R_S (V_R) juga tetap, yaitu:

$$V_R = V_i - V_Z \quad \dots\dots\dots(2.18)$$

dan arus yang mengalir pada R_S juga tetap, yaitu sebesar (I_R):

$$I_R = \frac{V_R}{R_S} \quad \dots\dots\dots(2.19)$$

Arus zener dapat dihitung dengan,

$$I_Z = I_R - I_L \quad \dots\dots\dots(2.20)$$

Karena I_R tetap, maka I_Z akan maksimum bila I_L minimum dan sebaliknya. Agar I_Z tidak melebihi harga I_{Zm} yang sudah ditentukan oleh pabrik, maka I_L harus tidak boleh kurang dari

I_L minimum. Jika I_Z terlampaui, zener akan panas dan bisa rusak. I_{Lmin} ini adalah:

$$I_{Lmin} = I_R - I_{Zm} \quad \dots\dots\dots(2.21)$$

Dengan diperoleh I_L minimum, maka R_L akan maksimum, yaitu:

$$R_{Lmax} = \frac{V_Z}{I_{Lmin}} \quad \dots\dots\dots(2.22)$$

Perencanaan Penyetabil Tegangan

Perencanaan suatu rangkaian penyetabil tegangan dimulai dari spesifikasi yang diharapkan dari rangkaian tersebut, kemudian dihitung harga-harga komponen yang diperlukan. Dalam praktek spesifikasi yang diinginkan adalah harus beban (I_L) dan tegangan sumber (V_i) serta tegangan keluaran (V_Z). Sedangkan komponen yang harus direncanakan adalah R_S dan Dioda zener.

Dari persamaan 2.3; 2.4 dan 2.5 diperoleh harga R_S :

$$R_S = \frac{V_i - V_Z}{I_Z + I_L} \quad \dots\dots\dots(2.25)$$

Karena dalam perencanaan harga I_L , V dan V_z sudah diketahui (sesuai dengan permintaan perencanaan), agar rangkaian bisa berfungsi dengan benar, maka pada dua kondisi ekstrem dapat diperoleh R_s :

$$R_s = \frac{V_{\min} - V_z}{I_{z\min} + I_{L\max}} \quad \dots\dots\dots(2.26)$$

$$R_s = \frac{V_{\max} - V_z}{I_{z\max} + I_{L\min}} \quad \dots\dots\dots(2.27)$$

Dari dua persamaan tersebut yang belum diketahui adalah harga $I_{z\min}$ dan $I_{z\max}$ (dan tentu saja R_s). Dalam praktek berlaku $I_{z\min} = 0,1 I_{z\max}$. Sehingga dengan menggabungkan persamaan 2.26 dan 2.27, diperoleh:

$$I_{z\max} = \frac{I_{L\min}(V_z - V_{\min}) + I_{L\max}(V_{\max} - V_z)}{V_{\min} - 0,9V_z - 0,1V_{\max}} \quad \dots\dots\dots(2.28)$$

Menentukan titik kerja (bias) DC transistor

Pendahuluan

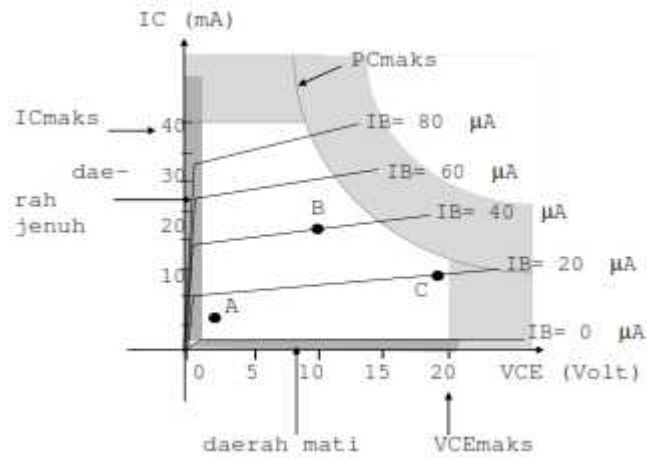
Pengetahuan tentang tanggapan ac dan dc suatu sistem sangat diperlukan baik dalam analisis maupun perencanaan rangkaian penguat transistor. Rangkaian penguat dapat melipat gandakan sinyal input ac yang kecil disebabkan karena rangkaian tersebut mendapatkan tegangan dc dari luar. Oleh karena itu setiap analisis maupun perencanaan rangkaian penguat terdapat dua komponen, yakni ac dan dc. Dengan teori superposisi, kondisi level dc dan ac dapat dipisahkan.

Level dc dari suatu rangkaian menentukan titik kerja transistor yang dipakai. Bab ini akan membahas berbagai bentuk rangkaian bias dan menganalisa titik kerja rangkaian penguat transistor. Disamping analisis diberikan pula cara perencanaan suatu titik kerja, sehingga transistor dapat bekerja sesuai keinginan.

Pengertian Titik Kerja

Istilah bias dc pada judul bab empat ini menyangkut pemberian tegangan dc kepada transistor untuk mendapatkan level tegangan dan arus yang tetap. Dalam penguat transistor level tegangan dan arus yang tetap tersebut akan menempatkan suatu titik kerja pada kurva karakteristik sehingga menentukan daerah kerja transistor. Oleh karena titik kerja tersebut merupakan titik yang tetap dalam kurva karakteristik, maka biasanya disebut dengan titik-Q (atau Quiescent Point).

Gambar 4.1 menunjukkan kurva karakteristik output dengan empat buah contoh titik kerja yang diberi nama A, B, dan C. Pada dasarnya titik kerja suatu rangkaian penguat bisa diletakkan dimana saja di kurva karakteristik tersebut. Namun agar rangkaian penguat dapat menguatkan sinyal dengan linier atau tanpa cacat, maka titik kerja diusahakan ditempatkan di tengah daerah aktif. Disamping itu yang perlu diperhatikan adalah agar titik kerja tidak diletakkan diluar batas maksimum dari arus maupun tegangan yang sudah ditentukan oleh pabrik. Apabila hal ini dilanggar transistor akan panas dan cepat rusak.



Gambar 4.1 Daerah pada kurva karakteristik output

Pada gambar 4.1 tersebut terlihat arus I_C maksimum adalah 40 mA dan tegangan V_{CE} maksimum sebesar 20 Volt. Disamping harga arus dan tegangan maksimum tersebut yang tidak boleh dilampaui adalah daya kolektor maksimum PC_{maks} . Dalam gambar PC_{maks} ini ditunjukkan oleh garis lengkung putus-putus. PC_{maks} atau disipasi daya kolektor maksimum ini merupakan perkalian I_C dengan V_{CE} . Dengan demikian titik kerja harus diletakkan di dalam batas-batas tersebut.

Tampak pada gambar 4.1 bahwa ketiga titik kerja A, B dan C terletak pada daerah kerja transistor yang diijinkan. Transistor dengan titik kerja A kira-kira mempunyai $V_{CE} = 2$ Volt dan $I_C = 7$ mA. Titik kerja B mempunyai $V_{CE} = 10$ Volt, $I_C = 21$ mA dan titik kerja C adalah $V_{CE} = 19$ Volt, $I_C = 11$ mA.

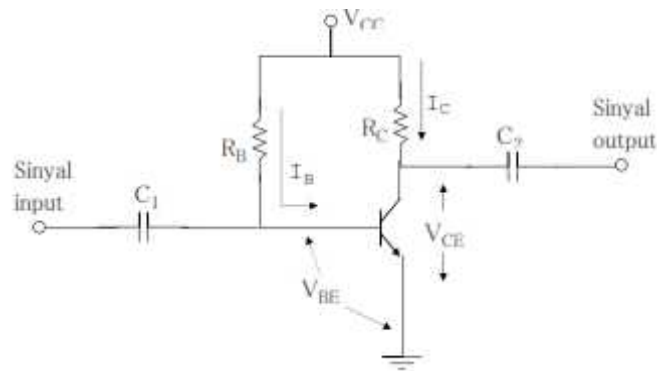
Transistor yang bekerja pada titik A kurang begitu memuaskan karena termasuk pada kurva non-linier, sehingga sinyal output akan cenderung untuk cacat. Demikian juga pada titik C, karena terletak hampir pada batas kemampuan V_{CE} transistor. Disamping itu transistor juga akan cepat panas. Titik B merupakan pilihan terbaik sebagai titik kerja transistor sebagai penguat, karena terletak di tengah-tengah, sehingga memungkinkan transistor dapat menguatkan sinyal input secara maksimum.

Agar transistor bekerja pada suatu titik kerja tertentu diperlukan rangkaian bias. Rangkaian bias ini akan menjamin pemberian tegangan bias persambungan E-B dan B-C dari transistor dengan benar. Transistor akan bekerja pada daerah aktif bila persambungan E-B diberi bias maju dan B-C diberi bias mundur (lihat tabel 3.1).

Dalam praktek dikenal berbagai bentuk rangkaian bias yang masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugian. Kemantapan kerja transistor terhadap pengaruh temperatur merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan bentuk rangkaian bias. Karena perubahan temperatur akan mempengaruhi (faktor penguatan arus pada CE) dan arus bocor ICBO.

Rangkaian Bias Tetap

Gambar 4.2 menunjukkan rangkaian transistor dengan bias tetap. Rangkaian bias ini cukup sederhana karena hanya terdiri atas dua resistor RB dan RC. Kapasitor C1 dan C2 merupakan kapasitor kopling yang berfungsi mengisolasi tegangan dc dari transistor ke tingkat sebelum dan sesudahnya, namun tetap menyalurkan sinyal ac-nya.



Gambar 4.2 Rangkaian bias tetap

Pada analisis dc, semua kapasitor dapat diganti dengan rangkaian terbuka. Hal ini karena sifat kapasitor yang tidak dapat melewatkan arus dc. Dengan demikian untuk keperluan analisis dc rangkaian dapat disederhanakan menjadi seperti pada gambar 4.3.

Dengan menggunakan hukum Kirchhoff tegangan pada ikal input (basis-emitor), maka diperoleh persamaan:

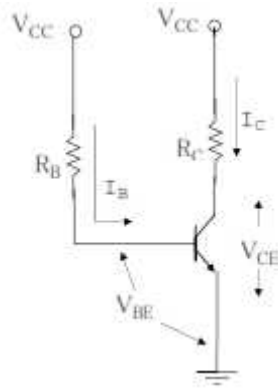
$$I_B \cdot R_B + V_{BE} = V_{CC}$$

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B}$$

.....(4.1)

Persamaan ini cukup mudah untuk diingat karena sesuai dengan hukum Ohm, yakni arus yang mengalir pada R_B adalah turunan tegangan pada R_B dibagi dengan R_B . Karena V_{CC} dan V_{BE}

tetap, maka R_B adalah penentu arus basis pada titik kerja.



Gambar 4.3 Rangkaian ekivalen dc dari gambar 4.2

Setelah arus I_B ditentukan, maka arus I_C dengan mudah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$I_C = \beta I_B \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

Dengan menggunakan hukum Kirchhoff pada ikal output (kolektor-emitor), maka diperoleh persamaan:

$$I_C \cdot R_C + V_{CE} = V_{CC}$$

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C \cdot R_C \dots\dots\dots(4.3)$$

Ketiga harga yang baru saja diperoleh, yaitu I_B , I_C dan V_{CE} inilah yang menentukan titik kerja transistor. Oleh karena itu dalam penulisan sering ditambah huruf Q di belakang-nya, yakni berturut-turut I_{BQ} , I_{CQ} dan V_{CEQ} . Harga I_{CQ} dan V_{CEQ} merupakan koordinat dari titik kerja Q pada kurva karakteristik output CE.

Titik kerja Q dalam kurva karakteristik selalu terletak pada garis beban. Hal ini karena harga V_{CEQ} diperoleh dari persamaan 4.3 yakni yang disebut dengan persamaan garis beban. Untuk menggambar garis beban pada kurva, ditentukan dua titik yang berpotongan dengan masing-masing sumbu x (V_{CE}) dan sumbu y (I_C).

Persamaan garis beban:

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C \cdot R_C$$

Garis beban akan memotong sumbu x (VCE), apabila arus IC adalah nol. Dalam hal ini transistor dalam keadaan mati (IC = 0), sehingga tegangan VCE adalah maksimum, yaitu:

$$VCE_{maks} = VCC \dots \dots \dots (4.4)$$

Garis beban akan memotong sumbu y (IC), apabila tegangan VCE adalah nol. Dalam hal ini transistor dalam keadaan jenuh (VCE = 0), sehingga arus IC adalah maksimum, yaitu:

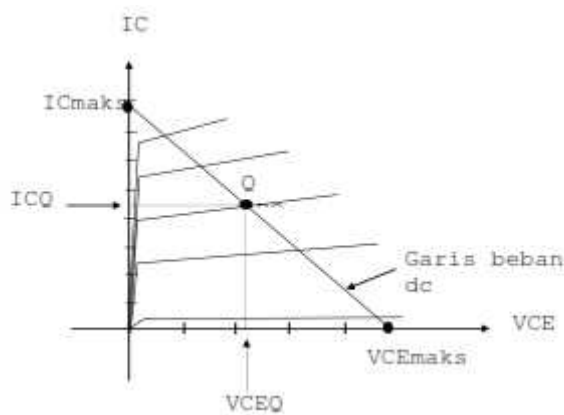
$$VCE = VCC - IC \cdot RC$$

$$0 = VCC - IC_{maks} \cdot RC$$

$$IC_{maks} = \frac{VCC}{RC}$$

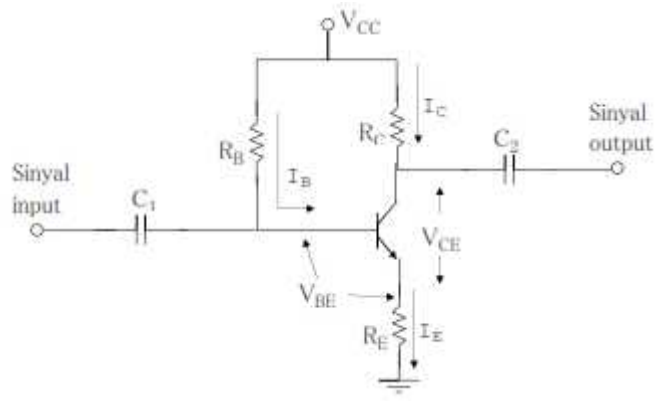
$$\dots \dots \dots (4.5)$$

Apabila kedua titik ekstrem (VCEmaks dan ICmaks) ini dihubungkan maka diperoleh garis beban dimana titik Q berada. Garis beban ini disebut dengan garis beban dc, karena hanya berkaitan dengan parameter dc dari rangkaian. Lihat gambar 4.4. Nanti pada pembahasan rangkaian bias yang lain akan dianalisa juga garis beban ac.



Gambar 4.4 Kurva output dengan garis beban dc

Titik kerja dari rangkaian bias tetap sangat dipengaruhi oleh harga β . Oleh karena sangat peka terhadap perubahan temperatur, maka stabilitas kerja dari rangkaian bias tetap kurang baik. Untuk memperbaiki stabilitas terhadap variasi β , maka diberikan resistor pada kakiemitor (RE). Lihat gambar 4.7.



Gambar 4.7 Rangkaian bias tetap dengan stabilisasi emitor

Dengan menggunakan hukum Kirchhoff tegangan, dari ikal input (basis-emitor) dapat diturunkan persamaan sebagai berikut:

$$I_B.R_B + V_{BE} + I_E.R_E = V_{CC}$$

karena:

$$I_E = (\beta + 1)I_B$$

maka:

$$I_B.R_B + V_{BE} + (\beta + 1)I_B.R_E = V_{CC}$$

$$I_B \{R_B + (\beta + 1)R_E\} + V_{BE} = V_{CC}$$

$$I_B \{R_B + (\beta + 1)R_E\} = V_{CC} - V_{BE}$$

sehingga diperoleh:

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B + (\beta + 1)R_E} \dots\dots(4.6)$$

Besarnya arus IC dapat dicari dengan persamaan 4.2, yaitu: $I_C = \beta I_B$.

Persamaan garis beban dapat diturunkan dengan menggunakan hukum Kirchhoff tegangan pada ikal output (kolektor-emitor) dari gambar 4.7, yaitu:

$$I_C.R_C + V_{CE} + I_E.R_E = V_{CC}$$

karena $I_E = I_C + I_B$, maka:

$$I_C.R_C + V_{CE} + I_C.R_E = V_{CC}$$

$$I_C(R_C + R_E) + V_{CE} = V_{CC}$$

sehingga diperoleh:

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C(R_C + R_E) \dots\dots\dots(4.7)$$

Persamaan ini akan menentukan garis beban dc pada kurva output. Pada saat arus $I_C = 0$ (transistor mati), maka tegangan V_{CE} akan maksimum, yaitu (persmaan 4.4):

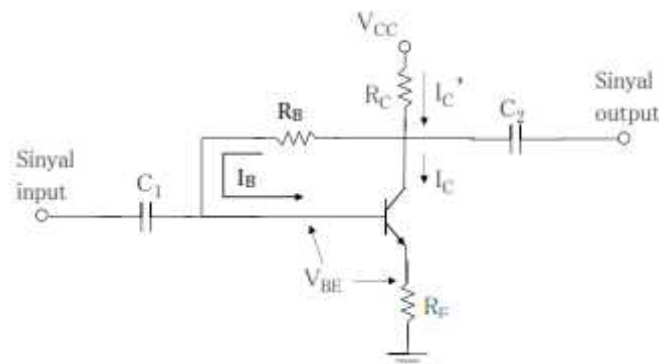
$$V_{CEmaks} = V_{CC}$$

Pada saat tegangan $V_{CE} = 0$ (transistor jenuh), maka arus I_C akan maksimum, yaitu:

$$I_{Cmaks} = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E} \dots\dots\dots(4.8)$$

Bias Umpan Balik Tegangan

Untuk memperbaiki stabilitas titik kerja terhadap perubahan β , digunakan rangkaian bias dc dengan menggunakan umpan balik tegangan. Gambar 4.10 merupakan penguat tran- sistor dengan menggunakan bias umpan balik tegangan.



Gambar 4.10 Rangkaian bias umpan balik tegangan

Untuk mendapatkan arus I_B , diterapkan hukum Kirchhoff tegangan pada ikal input(basis-emitor), yaitu:

$$V_{CC} = I_C'.R_C + I_B.R_B + V_{BE} + I_E.R_E$$

Perlu diperhatikan bahwa arus yang mengalir pada R_C bukanlah I_C melainkan I_C' , dimana $I_C' = I_C + I_B$. Tetapi karena harga I_C' dan I_C jauh lebih besar dibanding I_B , maka secara pendekatan I_C' dapat dianggap sama dengan I_C ($I_C' \approx I_C = I_C + I_B$). Demikian juga bahwa $I_E \approx I_C$.

Sehingga diperoleh:

$$VCC = IB.RC + IB.RB + VBE + IB.RE$$

$$VCC - VBE = IB(RC + RE) + IB.RB$$

$$VCC - VBE = IB\{RB + (RC + RE)\}$$

$$IB = \frac{VCC - VBE}{RB + \beta(RC + RE)} \dots\dots\dots(4.9)$$

Arus IC dapat diperoleh dengan mengalikan IB dengan β , yaitu: $IC = \beta IB$. Selanjutnya harga VCE dapat dihitung dengan menerapkan hukum Kirchhoff tegangan pada ikal out-put (kolektor-emitor), yaitu:

$$VCC = IC'.RC + VCE + IE.RE$$

kembali dengan asumsi bahwa: $IC'=IC$ dan $IE=IC$, maka:

$$VCC = IC.RC + VCE + IC.RE$$

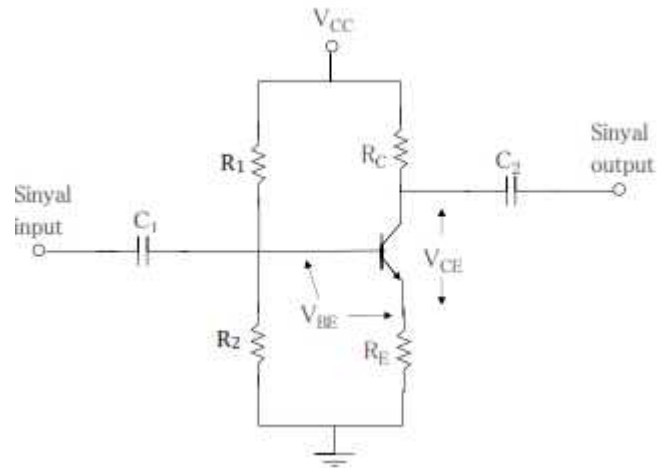
$$VCC = IC(RC + RE) + VCE$$

$$IB = \frac{VCC - VBE}{RB + \beta(RC + RE)} \dots\dots\dots(4.10)$$

Bias Pembagi Tegangan

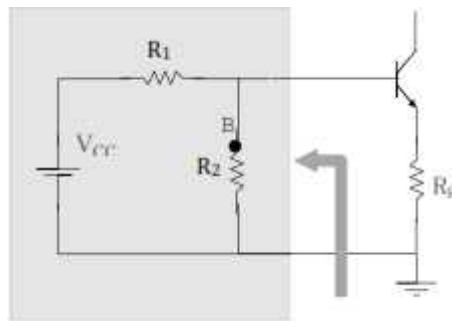
Rangkaian bias pembagi tegangan sering juga disebut dengan bias sendiri (self-bias). Penguat transistor pada umumnya lebih banyak menggunakan rangkaian bias jenis ini, karena stabilitasnya sangat baik. Stabilitasnya lebih baik dari pada rangkaian bias yang sudah dibahas sebelumnya. Gambar 4.12 menunjukkan rangkaian penguat dengan bias pembagi tegangan.

Rangkaian bias pembagi tegangan terdiri atas empat buah resistor, yaitu: R1, R2, RC, dan RE. Resistor R1 (yang berada di atas) akan menjamin bahwa persambungan kolektor - basis mendapatkan bias mundur, sedangkan resistor R2 (yang berada di bawah) akan menjamin bahwa persambungan basis - emitor mendapatkan bias maju. Oleh karena itu dengan adanya pembagi tegangan R1 dan R2 akan menjamin bahwa transistor dapat bekerja pada daerah aktif. RC sebagai resistansi beban kolektor, dan RE sebagai stabilisasi dc.



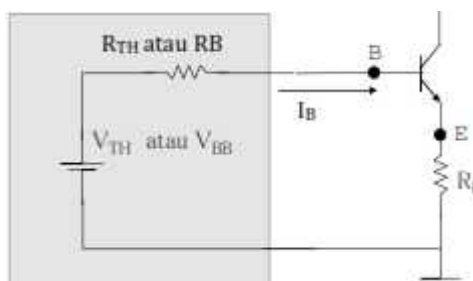
Gambar 4.12 Rangkaian penguat dengan bias pembagi tegangan

Analisis dc rangkaian bias pembagi tegangan ini dimulai dengan menggambar lagi bagian input dari rangkaian tersebut seperti pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Penggambaran kembali bagian input dari gambar 4.12

Jaringan input dari rangkaian gambar 4.13 diselesaikan dengan metode Thevenin, yaitu menggantinya dengan sebuah sumber tegangan V_{TH} dan sebuah resistansi R_{TH} . Hubungan antara V_{TH} dan R_{TH} adalah seri, sehingga diperoleh rangkaian ekuivalen yang sederhana. Dalam analisa penguat transistor tegangan Thevenin (V_{TH}) sering disebut dengan V_{BB} dan resistansi Thevenin (R_{TH}) sering disebut dengan R_B . Lihat gambar 4.14.



Gambar 4.14 Rangkaian ekuivalen Thevenin pada input transistor

Harga resistansi dan tegangan Thevenin dari rangkaian ekuivalen adalah sebagai berikut

Resistansi Thevenin:

$$R_{TH} = R_B = R_1 \parallel R_2$$

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \dots\dots\dots(4.11)$$

Tegangan Thevenin:

$$V_{TH} = V_{BB} = V_{R2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC}$$

$$V_{BB} = \frac{R_2 \cdot V_{CC}}{R_1 + R_2} \dots\dots\dots(4.12)$$

Dengan menerapkan hukum Kirchoff tegangan pada ikal input rangkaian ekuivalenThevenin gambar 4.14, dapat ditentukan harga I_B , yaitu:

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BE} + I_E \cdot R_E$$

karena,

$$I_E = (\beta + 1) I_B$$

maka:

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BE} + ((\beta + 1) I_B) \cdot R_E$$

$$V_{BB} = I_B \{R_B + ((\beta + 1) R_E)\} + V_{BE}$$

$$V_{BB} - V_{BE} = I_B \{R_B + ((\beta + 1) R_E)\}$$

sehingga diperoleh:

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B + (\beta + 1) R_E} \dots\dots\dots(4.13)$$

dimana harga V_{BE} ini sama seperti pembahasan yang lalu yaitu dianggap V_{BE} aktif = 0,7Volt. Harga I_B yang diperoleh ini merupakan titik kerja transistor yang biasanya disebut dengan I_{BQ} .

Apabila $I_B = I_C / \beta$ dimasukkan pada persamaan 4.13 tersebut, maka harga I_C dapat diperoleh, yaitu:

$$I_C = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B/\beta + (1 + 1/\beta)R_E} \dots\dots\dots(4.14)$$

Analisis pendekatan dapat dilakukan apabila $I_E \approx I_C$, yaitu apabila arus I_E dianggap samadengan arus I_C , maka dapat diperoleh:

$$I_C = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B/\beta + R_E} \dots\dots\dots(4.15)$$

Harga arus I_C ini merupakan titik kerja transistor yang sering disebut dengan I_{CQ} .

Persamaan garis beban dapat diperoleh dengan menerapkan hukum Kirchhoff pada ik- al output kolektor - emitor, yaitu:

$$V_{CC} = I_C.R_C + V_{CE} + I_E.R_E$$

karena:

$$I_E = I_C + I_B$$

$$I_E = I_C + I_C/\beta$$

$$I_E = (1 + 1/\beta) I_C$$

maka:

$$V_{CC} = I_C.R_C + V_{CE} + (1 + 1/\beta) I_C.R_E$$

sehingga diperoleh:

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C.R_C - (1 + 1/\beta) I_C.R_E \dots\dots\dots(4.16)$$

Harga arus I_C ini merupakan titik kerja transistor yang sering disebut dengan I_{CQ} .

Analisis pendekatan dapat dilakukan apabila $I_E \approx I_C$, yaitu arus I_E dianggap sama dengan arus I_C , maka diperoleh:

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C(R_C + R_E) \dots\dots\dots(4.17)$$

Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil

Pendahuluan

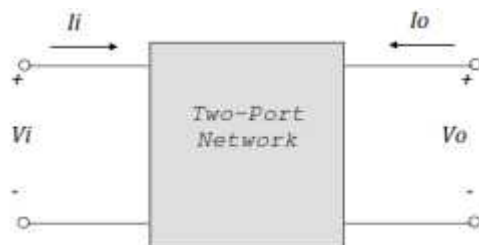
Bada bab 4 telah dibahas rangkaian bias yang menentukan titik kerja transistor. Transistor diberi tegangan bias sedemikian rupa sehingga dapat dihasilkan sinyal output maksimum. Dalam bab ini pembahasan akan dikonsentrasikan pada analisa penguat sinyal kecil dengan menggunakan rangkaian ekuivalen. Metode rangkaian ekuivalen yang dipakai adalah parameter hibrid. Parameter hibrid ini banyak dipakai baik di kalangan industri maupun akademisi.

Parameter Penguat

Sebelum masuk rangkaian ekuivalen transistor secara rinci, terlebih dahulu akan dibahas beberapa parameter yang penting dalam pembicaraan tentang penguat. Rangkaian penguat pada dasarnya merupakan jaringan dengan dua pasang terminal (two-port network). Satu pasang pada sisi input yang terletak di sebelah kiri merupakan terminal untuk jalan masuk sinyal input dan satu pasang lainnya pada sisi output di sebelah kanan merupakan jalan keluar sinyal output. Lihat gambar 5.1.

Pada sisi input terdapat impedansi input, Z_i , yang menurut hukum Ohm adalah:

$$Z_i = \frac{V_i}{I_i} \dots\dots\dots(5.1)$$



Gambar 5.1 Jaringan dengan dua pasang terminal

Pada frekuensi rendah hingga menengah (umumnya kurang dari 100 KHz), impedansi input suatu transistor bipolar adalah resistif murni. Nilai resistansinya berkisar antara beberapa Ohm hingga mega Ohm tergantung dari konfigurasi rangkaian transistor yang dipakai. Nilai Z_i ini tidak bisa diukur dengan Ohmmeter.

Pentingnya parameter Z_i bagi suatu sistem akan sangat terasa apabila sumber sinyal yang dimasukkan tidak ideal. Sumber sinyal yang tidak ideal adalah yang tahanan dalamnya tidak nol. Apabila sumber sinyalnya ideal, maka semua sinyal dari sumber

akan diterima oleh sistem penguat. Namun bila sumber sinyal tidak ideal, maka tahanan dalam dari sumber akan terhubung seri dengan Z_i , sehingga sinyal yang diterima sistem penguat mengikuti hukum Kirchhoff tegangan.

Parameter kedua adalah Impedansi Output, Z_o . Impedansi output ditentukan pada terminal output melihat belakang ke dalam sistem dengan sinyal input dibuat nol. Untuk memperoleh Z_o , sumber sinyal diberikan pada terminal output dan sesuai dengan hukum Ohm, yaitu:

$$Z_o = \frac{V_o}{I_o} \dots\dots\dots(5.2)$$

Pada frekuensi rendah hingga menengah (umumnya kurang dari 100 KHz), impedansi output suatu transistor bipolar adalah resistif murni. Nilai resistansinya berkisar antara beberapa Ohm hingga 2 MOhm tergantung dari konfigurasi rangkaian transistor yang dipakai. Sebagaimana nilai Z_i , nilai Z_o ini juga tidak bisa diukur dengan Ohmmeter.

Impedansi output Z_o perlu diperhatikan sehubungan dengan rangkaian penguat pada tingkat berikutnya. Untuk penguat arus diharapkan mempunyai impedansi output sebesar-besarnya agar semua arus output bisa mencapai beban atau tingkat berikutnya.

Parameter ketiga adalah Penguatan Tegangan, A_v , yang merupakan salah satu karakteristik penguat yang sangat penting. Definisi penguatan tegangan adalah:

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} \dots\dots\dots(5.3)$$

Misalnya sinyal input sebesar 1 mV diumpankan ke rangkaian penguat dan menghasilkan sinyal output sebesar 100 mV, maka A_v dari penguat tersebut adalah 100. Jadi A_v adalah perbandingan sinyal output (tegangan) dengan sinyal input (tegangan).

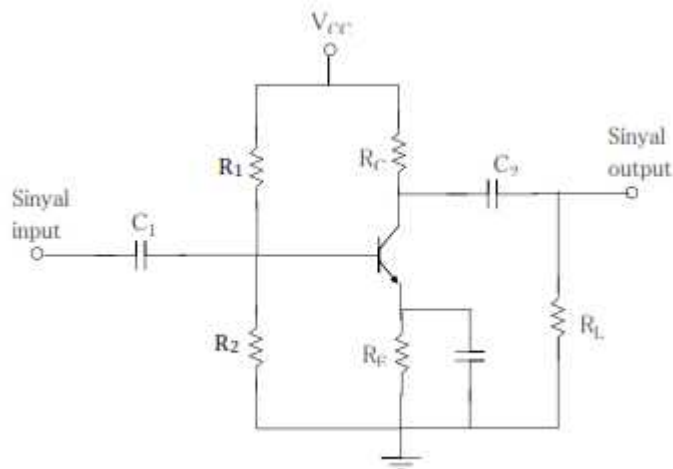
Parameter keempat yang juga sangat penting adalah Penguatan Arus, A_i . Definisi penguatan arus adalah:

$$A_i = \frac{I_o}{I_i} \dots\dots\dots(5.4)$$

Penguatan arus adalah perbandingan antara sinyal output (arus) dengan sinyal input (arus).

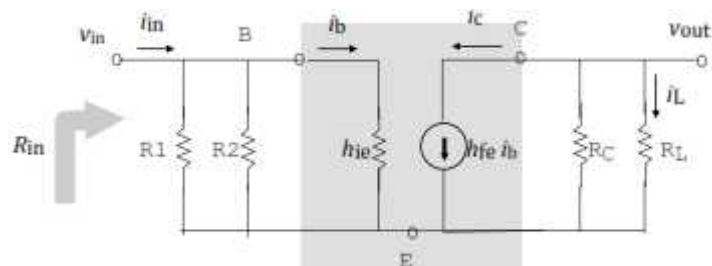
Analisa Penguat CE

Rangkaian penguat CE seperti pada gambar 5.13 akan dianalisa untuk mendapatkan beberapa parameter penguat seperti: resistansi input (R_i), penguatan tegangan (A_v), penguatan arus (A_i), dan resistansi output (R_o). Oleh karena itu rangkaian penguat tersebut perlu diubah menjadi rangkaian ekivalen ac menggunakan parameter-h. Sebagaimana tercantum dalam tabel 5.1 bahwa harga tipikal parameter h_{re} dan h_{oe} sangat kecil, sehingga dalam berbagai analisa kedua parameter-h tersebut sering diabaikan atau dianggap nol. Dalam pembahasan inipun, kedua parameter-h tersebut juga diabaikan.



Gambar 5.13 Rangkaian penguat CE

Dalam membuat rangkaian ekivalen ac yang perlu diperhatikan adalah bahwa sumber tegangan dc (power supply ideal) dianggap hubung singkat dan semua kapasitor (dalam frekuensi menengah) dianggap hubung singkat. Dengan demikian R_1 dan R_2 terhubung secara paralel pada basis-emitor, dan juga antara R_C dan R_L terhubung paralel pada kolektor-emitor. Pada rangkaian ekivalen ac, resistor R_E tidak tampak karena telah dihubung singkat oleh $C_{by-pass}$. Rangkaian ekivalen ac dari penguat CE gambar 4.13 adalah seperti ditunjukkan pada gambar 4.14.



Gambar 5.14 Rangkaian ekivalen ac dari gambar 5.13

Setelah rangkaian ekivalen ac dapat digambar dengan benar, maka analisis selanjutnya hanya terfokus pada rangkaian ekivalen tersebut. Pemakaian hukum

Kirchhoff baik tegangan maupun arus dalam analisi ini sangat dominan demikian juga dengan hukum Ohm.

Analisis pertama adalah menentukan Resistansi input (R_{in}). Sesuai dengan hukum Ohm, maka dari rangkaian ekivalen tersebut diperoleh:

$$R_{in} = \frac{v_{in}}{i_{in}}$$

$$R_{in} = \frac{i_{in} (R_1 \parallel R_2 \parallel h_{ie})}{i_{in}}$$

karena: $R_1 \parallel R_2 = R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

maka diperoleh:

$$R_{in} = (R_B \parallel h_{ie}) \dots \dots \dots (5.17)$$

Jadi harga R_{in} adalah jumlah paralel dari R_1 , R_2 , dan h_{ie} . Hal ini terlihat dengan jelas dari gambar rangkaian ekivalen ac bahwa R_{in} merupakan resistansi total yang dipandang dari depan rangkaian tersebut (tanda panah R_{in}). Oleh karena itu resistansi totalnya adalah paralel dari R_1 , R_2 , dan h_{ie} .

Selanjutnya adalah menentukan penguatan tegangan (A_v). Definisi penguatan tegangan (A_v) adalah seperti pada persamaan 5.3, yaitu:

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

$$A_v = \frac{-i_c (R_C \parallel R_L)}{i_b h_{ie}}$$

$$A_v = \frac{-h_{fe} i_b (R_C \parallel R_L)}{i_b h_{ie}}$$

sehingga diperoleh:

$$A_v = - \frac{h_{fe} (R_C \parallel R_L)}{h_{ie}}$$

.....(5.18)

Tanda negatif di depan persamaan 5.18 artinya bahwa sinyal output dan sinyal input pada penguat CE berlawanan fasa (atau berbeda fasa 180°).

Apabila dalam rangkaian penguat gambar 5.12 tersebut resistor beban (RL) tidak ada atau dilepas, maka persamaan 5.18 menjadi:

$$A_v = - \frac{h_{fe} RC}{h_{ie}} \dots\dots\dots(5.19)$$

Berikutnya adalah menentukan penguatan arus (Ai). Persamaan 5.4 mendefinisikan bahwa penguatan arus (Ai) adalah perbandingan arus output dengan arus input. Dalam rangkaian penguat ini arus output adalah iL dan arus input adalah iin, sehingga diperoleh:

$$A_i = \frac{i_L}{i_{in}}$$

$$A_i = \frac{- i_c RC / (RC + R_L)}{i_{in}}$$

$$A_i = \frac{- i_c RC}{i_{in} (RC + R_L)}$$

$$A_i = \frac{-(h_{fe} i_b) RC}{i_{in} (RC + R_L)}$$

karena : $i_b = i_{in} R_B / (R_B + h_{ie})$

maka : $i_{in} = i_b (R_B + h_{ie}) / R_B$

dimana :

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

selanjutnya dengan memasukkan harga iin diperoleh:

$$A_i = \frac{-(h_{fe} i_b) RC}{i_b (R_B + h_{ie}) / R_B} = \frac{RC}{(RC + R_L)}$$

$$A_i = \frac{-(h_{fe} i_b) R_B \quad R_C}{i_b (R_B + h_{ie}) \quad (R_C + R_L)}$$

sehingga diperoleh:

$$A_i = - \frac{h_{fe} R_B \quad R_C}{(R_B + h_{ie}) (R_C + R_L)} \dots\dots(5.20)$$

Seperti halnya pada penguatan tegangan, tanda negatif di depan persamaan 5.19 artinya bahwa sinyal output dan sinyal input pada penguat CE berlawanan fasa (atau berbeda fasa 180°).

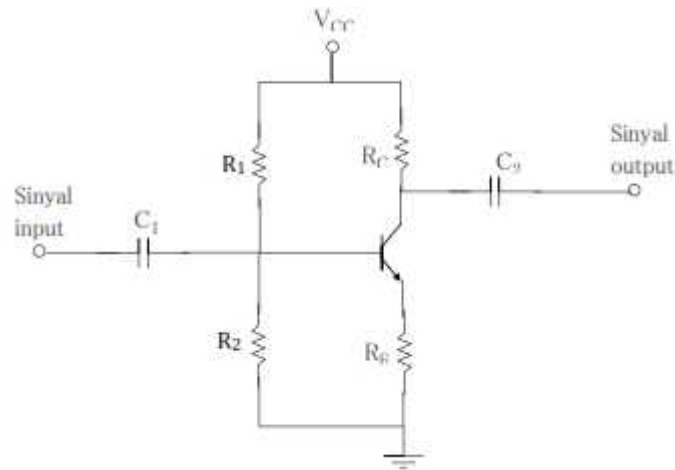
Apabila dalam rangkaian penguat gambar 5.12 tersebut resistor beban (RL) tidak ada atau dilepas, maka persamaan 5.19 menjadi:

$$A_i = - \frac{h_{fe} R_B}{(R_B + h_{ie})} \dots\dots\dots(5.21)$$

Impedansi output (Zo) dari transistor pada penguat tersebut adalah tak terhingga. Hal ini disebabkan karena parameter hoe dalam pembahasan ini diabaikan atau dianggap nol karena nilainya sangat kecil. Akan tetapi impedansi output (Ro) dari rangkaian penguat CE tersebut adalah jumlah paralel RC dengan RL, yakni Ro = RC || RL. Sedangkan apabila RL tidak ada, maka impedansi output (Ro) dari rangkaian penguat tersebut adalah Ro = RC.

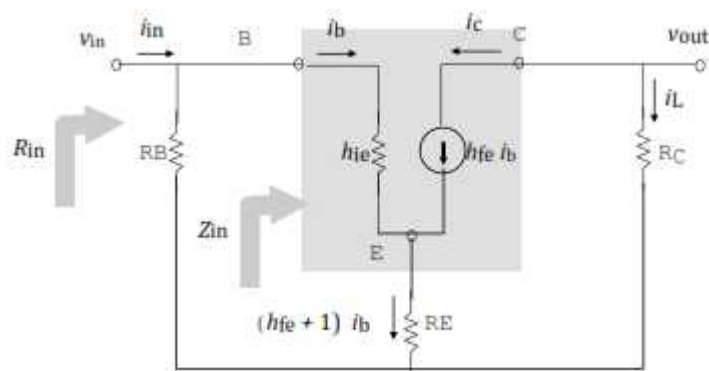
Penguat CE dengan Resistor RE

Resistor RE pada rangkaian penguat CE gambar 5.12 diparalel dengan C by-pass, sehingga kerugian sinyal ac pada resistor tersebut dianggap tidak ada. Akan tetapi pengaruh terhadap bias dc tetap ada, yang berguna untuk stabilisasi bias. Dalam bagian ini yang akan dibahas adalah penguat CE dengan resistor RE. Maksudnya adalah bahwa C by-pass yang memparalel RE telah dilepas, sehingga RE berpengaruh baik pada sinyal ac maupun bias dc. Lihat gambar 5.15.



Gambar 5.15 Rangkaian penguat CE dengan RE

Rangkaian ekivalen ac dari penguat CE dengan RE dibuat dengan parameter- h dimanahre dan hoe diabaikan. Gambar 5.16 menunjukkan rangkaian ekivalen ac tersebut. Resistor RE terlihat dipasang antara kaki emitor dengan tanah (ground). Arus yang mengalir pada RE ini adalah jumlah arus dari basis i_b dan arus dari kolektor $h_{fe} i_b$ yaitu sebesar $(h_{fe} + 1) i_b$.



Gambar 5.16 Rangkaian ekivalen ac dari gambar 5.15

Setelah rangkaian ekivalen ac dapat digambar dengan benar, maka analisis selanjutnya hanya terfokus pada rangkaian ekivalen tersebut. Pemakaian hukum Kirchhoff baik tegangan maupun arus dalam analisis ini sangat dominan demikian juga dengan hukum Ohm.

Analisis pertama adalah menentukan impedansi input (Z_{in}). Seperti tampak pada rangkaian ekivalen bahwa istilah Z_{in} dalam pembahasan ini yaitu resistansi yang dipandang dari kaki basis ke depan (ke dalam transistor). Dalam hal ini R_B tidak termasuk dalam perhitungannya Z_{in} . Sedangkan R_{in} adalah resistansi total dari input rangkaian penguat. Dalam hal ini R_{in} adalah jumlah paralel R_B dengan Z_{in} . Sesuai dengan hukum Ohm, maka dari rangkaian ekivalen tersebut diperoleh:

$$Z_{in} = \frac{v_b}{i_b}$$

$$Z_{in} = \frac{i_b h_{ie} + (h_{fe} + 1) i_b R_E}{i_b}$$

sehingga dengan meniadakan i_b diperoleh:

$$Z_{in} = h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E \dots \dots \dots (5.22)$$

Oleh karena umumnya harga h_{fe} jauh lebih besar dari satu, maka secara pendekatan persamaan 5.22 disederhanakan menjadi:

$$Z_{in} = h_{ie} + h_{fe} R_E$$

Dari persamaan ini terlihat bahwa resistansi R_E bila dipandang dari terminal basis nilainya sebesar $h_{fe} R_E$. Oleh karena itu pengaruh R_E terhadap impedansi input sangat besar. Dengan kata lain penguat CE tanpa C by-pass mempunyai harga Z_{in} kira-kira sebesar h_{fe} kali R_E .

Adapun besarnya R_{in} atau resistansi input rangkaian adalah:

$$R_{in} = (R_B \parallel Z_{in}) \dots \dots \dots (5.23)$$

Parameter penguatan tegangan (A_v) untuk rangkaian penguat CE dengan resistor R_E adalah sebagai berikut:

$$A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$$

$$A_v = \frac{-i_c R_C}{v_b}$$

$$A_v = \frac{-h_{fe} i_b R_C}{v_b}$$

$$A_v = \frac{-h_{fe} i_b R_C}{i_b h_{ie} + (h_{fe} + 1) i_b R_E}$$

dengan meniadakan i_b pada pembilang dan penyebut, maka diperoleh:

$$A_v = - \frac{h_{fe} R_C}{h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E}$$

karena: $Z_{in} = h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E$

maka:

$$A_v = - \frac{h_{fe} R_C}{Z_{in}} \dots\dots\dots(5.24)$$

Tanda negatif pada persamaan 5.24 tersebut berarti sinyal input dan sinyal output berlawananfasa.

Secara pendekatan A_v untuk penguat CE dengan RE adalah:

$$A_v = - \frac{R_C}{R_E}$$

Rumus pendekatan ini sangat bermanfaat untuk analisa praktis karena sangat sederhana. Ke- telitian rumus pendekatan ini cukup baik apabila: $h_{fe}R_E \gg h_{ie}$. Pada penguat CE dengan RE ini terlihat bahwa penguatan tegangan (A_v) tidak begitu terpengaruh dengan spesifikasi transistor (h_{fe} dan h_{ie}) atau bahkan hanya dipengaruhi oleh R_C dan R_E saja menurut rumus pendekatan.

Penguatan arus (A_i) dari rangkaian penguat CE dengan RE adalah sebagai berikut:

$$A_i = \frac{i_L}{i_{in}}$$

$$A_i = \frac{- h_{fe} i_b}{i_{in}}$$

karena : $i_b = i_{in} \frac{R_B}{(R_B + Z_{in})}$

maka : $i_{in} = i_b \frac{(R_B + Z_{in})}{R_B}$

dimana :

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \text{ dan } Z_{in} = h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E$$

selanjutnya dengan memasukkan harga i_{in} diperoleh:

$$A_i = \frac{-h_{fe} i_b}{i_b (R_B + Z_{in})/R_B}$$

$$A_i = \frac{-h_{fe} i_b R_B}{i_b (R_B + Z_{in})}$$

dengan meniadakan i_b pada pembilang dan penyebut, maka diperoleh:

$$A_i = \frac{-h_{fe} R_B}{R_B + Z_{in}} \dots\dots\dots(5.25)$$

Apabila $h_{fe} R_E \gg h_{ie}$, maka secara pendekatan persamaan 5.25 tersebut dapat disederhanakan menjadi:

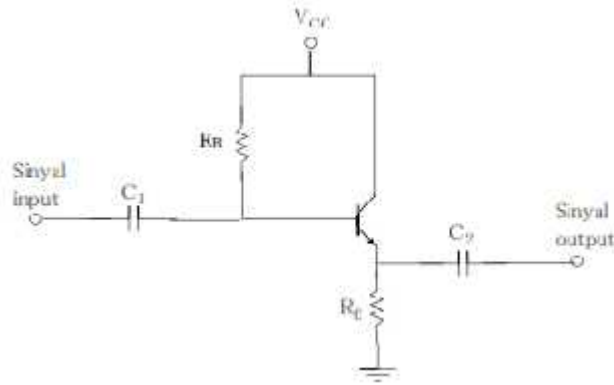
$$A_i = - \frac{R_B}{R_E}$$

Sebagaimana A_v yang (hampir) tidak dipengaruhi oleh spesifikasi transistor (h_{fe} dan h_{ie}), maka penguatan arus (A_i) inipun juga hanya dipengaruhi oleh R_B dan R_E saja (menurut rumus pendekatan). Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa pada penguat CE dengan R_E stabilitas A_v dan A_i sangat mantap.

Impedansi output (Z_o) dari transistor pada penguat tersebut adalah tak terhingga. Hal ini disebabkan karena parameter h_{oe} dalam pembahasan ini diabaikan atau dianggap nol karena nilainya sangat kecil. Akan tetapi impedansi output (R_o) dari rangkaian penguat CE tersebut adalah sebesar R_C .

Rangkaian Pengikut Emitor

Rangkaian pengikut emitor dapat dilihat pada gambar 5.17. Sinyal input masuk pada basis dan output diambil dari terminal emitor. Penguatan tegangan (A_v) rangkaian ini adalah kurang dari satu, atau secara pendekatan $A_v \approx 1$. Tidak seperti pada penguat CE yang fasainput dan outputnya berbeda 180o, pada rangkaian pengikut emitor fasa sinyal input dan sinyal output adalah sama atau sefasa. Karena hal tersebutlah (output pada emitor, $A_v \approx 1$, input dan output sefasa) mengapa rangkaian ini disebut dengan rangkaian pengikut emitor.



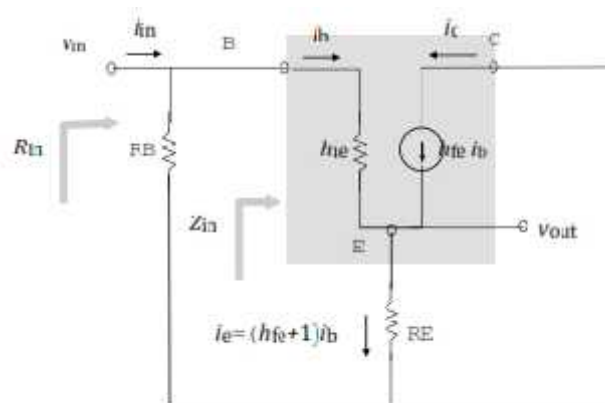
Gambar 5.17 Rangkaian pengikut emitor

Pada gambar 5.17 terlihat bahwa kaki kolektor terhubung ke ground untuk analisis ac. Oleh karena itu rangkaian ini sering disebut juga dengan penguat kolektor bersama (common- collector = CC). Namun sebutan pengikut emitor yang sering dipakai.

Sifat lain dari rangkaian ini adalah bahwa impedansi inputnya tinggi dan impedansi output rendah. Penguatan arus (A_i) cukup tinggi, yakni hampir sama dengan A_i pada penguat CE. Oleh karena itu rangkaian ini banyak diterapkan sebagai rangkaian penyesuai impedansi dan juga pada rangkaian penyangga (buffer).

Untuk melakukan analisis penguatan sinyal kecil, maka rangkaian tersebut perlu dibuat rangkaian ekivalennya. Rangkaian ekuivalen dengan parameter -h bisa dibuat dengan dua pilihan, yakni dengan mengikuti aturan pada penguat CC (seperti gambar 5.7) atau mengikuti aturan penguat CE (gambar 5.5). Dengan pertimbangan karena parameter h untuk CE lebih banyak dijumpai dalam buku data, maka dalam pembahasan ini akan dibuat sesuai aturan CE.

Rangkaian ekuivalen ac dari pengikut emitor gambar 5.17 dapat dilihat pada gambar 5.18. Seperti halnya pada analisa penguat CE, dalam analisa ini parameter h_{re} dan h_{oe} diabaikan. Terlihat bahwa sinyal output diambil dari kaki emitor, dan kaki kolektor dihubungkan ke ground.



Gambar 5.18 Rangkaian ekuivalen ac dari gambar 5.15

Analisis pertama adalah menentukan impedansi input (Z_{in}). Seperti terlihat pada rangkaian ekuivalen ai atads bahwa istilah Z_{in} dalam pembahasan ini adalah resistansi yang di- pandang dari kaki basis ke depan (ke dalam transistor). Dalam hal ini RB tidak termasuk da- lam perhitungan Z_{in} . Sedangkan Rin adalah resistansi total dari input rangkaian, yaitu meru- pakan jumlah paralel RB dengan Z_{in} . Sesuai dengan hukum Ohm, maka dari rangkaian eki-

valen tersebut diperoleh:

$$Z_{in} = \frac{v_b}{i_b}$$

$$Z_{in} = \frac{i_b h_{ie} + i_e R_E}{i_b}$$

$$Z_{in} = \frac{i_b h_{ie} + (h_{fe}+1)i_b R_E}{i_b}$$

sehingga dengan meniadakan i_b diperoleh:

$$Z_{in} = h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E \dots \dots \dots (5.26)$$

Oleh karena umumnya harga h_{fe} jauh lebih besar dari satu, maka secara pendekatan persa- maan 5.26 dapat disederhanakan menjadi:

$$Z_{in} \approx h_{ie} + h_{fe} R_E$$

Dari persamaan ini terlihat bahwa impedansi input rangkaian pengikut emitor cukup tinggi. Harga Z_{in} pengikut emitor sama dengan Z_{in} penguat CE dengan RE (tanpa C by-pass) pada persamaan 5.22.

Adapun besarnya Rin atau resistansi input rangkaian adalah:

$$R_{in} = (R_B \parallel Z_{in}) \dots \dots \dots (5.27)$$

Penguatan tegangan (A_v) untuk rangkaian pengikut emitor adalah sebagai berikut:

$$A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$$

$$A_v = \frac{i_e R_E}{v_b}$$

$$A_v = \frac{(h_{fe}+1) i_b R_E}{v_b}$$

$$A_v = \frac{(h_{fe}+1) i_b R_E}{i_b h_{ie} + (h_{fe} + 1) i_b R_E}$$

dengan meniadakan i_b pada pembilang dan penyebut, maka diperoleh:

$$A_v = \frac{(h_{fe}+1)R_E}{h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E}$$

karena: $Z_{in} = h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E$

maka:

$$A_v = \frac{Z_{in} - h_{ie}}{Z_{in}}$$

$$A_v = 1 - \frac{h_{ie}}{Z_{in}} \dots\dots\dots(5.28)$$

Oleh karena $Z_{in} \gg h_{ie}$, maka secara pendekatan A_v untuk pengikut emitor adalah $A_v=1$.

Penguatan arus (A_i) dari rangkaian pengikut emitor adalah sebagai berikut:

$$A_i = \frac{i_e}{i_{in}}$$

$$A_i = \frac{(h_{fe}+1)i_b}{i_{in}}$$

karena : $i_b = i_{in} \cdot R_B / (R_B + Z_{in})$

maka : $i_{in} = i_b \cdot (R_B + Z_{in}) / R_B$

dimana :

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{dan } Z_{in} = h_{ie} + (h_{fe} + 1) R_E$$

selanjutnya dengan memasukkan harga i_{in} diperoleh:

$$A_i = \frac{(h_{fe}+1)i_b}{i_b (R_B + Z_{in})/R_B}$$

$$A_i = \frac{(h_{fe}+1)i_b R_B}{i_b (R_B + Z_{in})}$$

dengan meniadakan i_b pada pembilang dan penyebut, maka diperoleh:

$$A_i = \frac{(h_{fe}+1)R_B}{R_B + Z_{in}} \dots \dots \dots (5.29)$$

Harga A_i pada pengikut emitor ini hampir sama dengan A_i pada CE (persamaan 5.25).

Untuk mendapatkan impedansi output (Z_o), maka sebagaimana dijelaskan dalam sub-bab 5.2 yaitu dengan membuat input = 0 (hubung singkat) dan impedansi beban tak terhingga (dalam hal ini R_E dilepas), kemudian V_{in} dimasukkan dari output. Dengan menerapkan hukum Ohm diperoleh:

$$Z_o = \frac{v_o}{i_e}$$

$$Z_o = \frac{i_b h_{ie}}{(h_{fe}+1)i_b} \text{ karena: input hubung singkat}$$

dengan meniadakan i_b pada pembilang dan penyebut, maka diperoleh:

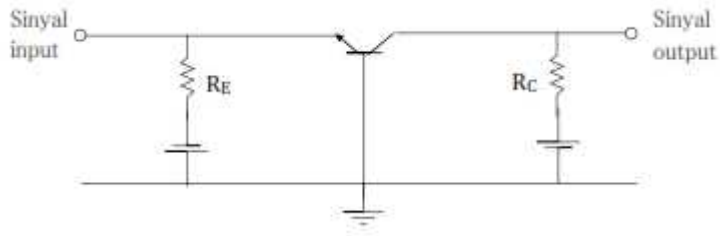
$$Z_o = \frac{h_{ie}}{(h_{fe}+1)} \dots \dots \dots (5.30)$$

Harga ini adalah impedansi output transistor dalam kondisi beban terbuka. Impedansi output rangkaian (R_o) adalah Z_o paralel dengan beban dalam hal ini adalah R_E , yakni:

$$R_o = (Z_o \parallel R_E) \dots \dots \dots (5.31)$$

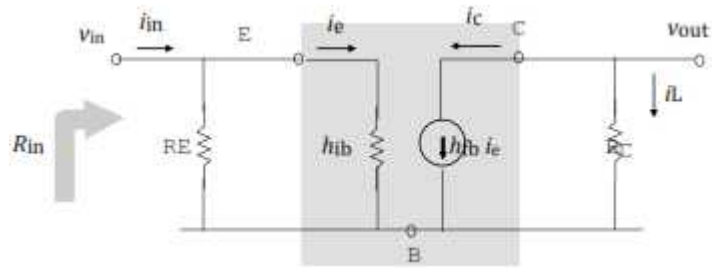
Penguat Basis Bersama (CB)

Konfigurasi terakhir yang dibahas adalah penguat basis bersama (common-base = CB). Rangkaian penguat CB terlihat pada gambar 5.19.



Gambar 5.19 Rangkaian penguat CB

Rangkaian ekivalen ac dengan parameter-h terlihat pada gambar 5.20.



Gambar 5.20 Rangkaian ekivalen ac penguat CB

Impedansi input rangkaian penguat CB (R_{in}) adalah:

$$R_{in} = (R_B \parallel h_{ib}) \dots \dots \dots (5.32)$$

Penguatan tegangan rangkaian penguat CB adalah:

$$A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}} = \frac{-h_{fb} i_e R_C}{v_e} = \frac{-h_{fb} i_e R_C}{i_e h_{ib}}$$

dengan meniadakan i_e pada pembilang dan penyebut, maka diperoleh:

$$A_v = - \frac{h_{fb} R_C}{h_{ib}} \dots \dots \dots (5.33)$$

Penguatan arus pada penguat CB adalah:

$$A_i = \frac{i_L}{i_{in}}$$

$$A_i = \frac{-h_{fb} i_e}{i_{in}}$$

karena : $i_e = i_{in} \frac{R_E}{R_E + h_{ib}}$

maka : $i_{in} = i_e \frac{(R_E + h_{ib})}{R_E}$

selanjutnya dengan memasukkan harga i_{in} diperoleh:

$$A_i = \frac{-h_{fb} i_e}{i_e \frac{(R_E + h_{ib})}{R_E}}$$

$$A_i = \frac{-h_{fb} i_e R_E}{i_e (R_E + h_{ib})}$$

dengan meniadakan i_e pada pembilang dan penyebut, maka diperoleh:

$$A_i = - \frac{h_{fb} R_E}{(R_E + h_{ib})} \dots\dots\dots(5.34)$$

Impedansi output dari rangkaian penguat CB adalah:

$$Z_o = R_C \dots\dots\dots(5.35)$$

Persamaan tersebut diperoleh dengan asumsi bahwa parameter h_{ob} dalam pembahasan ini diabaikan. Apabila tidak diabaikan maka Z_o adalah paralel antara $1/h_{ob}$ dengan R_C .

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: Elektronika Dasar
Sub Tema	: Memahami model atom bahan semikonduktor
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Sikap <ul style="list-style-type: none">Mengamalkan ajaran agama dalam mengikutipembelajaran	<ul style="list-style-type: none">Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan

<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki motivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisa bekerjasama, disiplin, percaya diri, dan proaktif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan sikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran elektronik dasar.
<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami model atom semikonduktor • Membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N. • Memahami proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami model atom dan mendeskripsikan model atom semikonduktor. • Mampu membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N. • Mampu memahami proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN.
<p>Keterampilan</p> <p>Mampu menjelaskan jenis-jenis model atom bahan semikonduktor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan jenis-jenis model atom bahan semikonduktor.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap

- Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.
- Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.

2. Pembelajaran Pengetahuan

- Siswa mengetahui jenis-jenis model atom bahan semikonduktor.
- Siswa memahami model atom semikonduktor
- Siswa mampu membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N.
- Siswa memahami proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN.

3. Pembelajaran Keterampilan

- Siswa mampu menjelaskan jenis-jenis model atom bahan semikonduktor.

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	135 menit	Memahami model atom bahan semikonduktor	Ceramah	LCD Proyektor dan Papan Tulis	Elektronika: Teori dan Penerapan.	

F. Sumber Pembelajaran

Elektronika: Teori dan Penerapan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	30 menit	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Membuka pelajaran dengan berdoa • Memimpin tadarus Al-Qur'an. • Melakukan presensi untuk mengetahui siswa yang hadir sebagai penilaian sikap disiplin. • Memberikan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintah dan berfikir kritis, dalam mengikuti pembelajaran • Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30 menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang Memahami model atom bahan semikonduktor</p>	
	20 menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk membaca 	

			<p>materi tentang Memahami model atom bahan semikonduktordari modul belajar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk mendiskusikan Memahami model atom bahan semikonduktor. 	
	45 menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok siswa. • Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami kesulitan. • Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. 	
3	10 menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Membuatkesimpulandarimateri yang telahdijelaskan • memberikanpenjelasanrencanapembelajaranpertemuanberikutnya yang membahasmengenaioda semikonduktor sebagai penyearah 	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">• Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar.• Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.• Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">• Memahami model atom semikonduktor• Membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N.• Memahami proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN.	Tes Tertulis	Kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">• Mampu menjelaskan jenis-jenis model atom bahan semikonduktor.	Pengamatan	Presentasi.

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif
 - a. **Kurang baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
 - b. **Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja
 - c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
 - a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
 - a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Instalasi Listrik

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi alat dan komponen instalasi listrik

- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat menemukan materi tentang Memahami model atom bahan semikonduktor
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Memahami model atom bahan semikonduktor
- c. **Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Memahami model atom bahan semikonduktor dan mempresentasikan hasil kerjanya.
- d. **Sangat Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Memahami model atom bahan semikonduktor, mempresentasikan hasil kerjanya dan mampu menjawab setiap pertanyaan yang diajukan.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: Elektronika Dasar
Sub Tema	: Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Sikap <ul style="list-style-type: none">Mengamalkan ajaran agama dalam mengikutipembelajaran	<ul style="list-style-type: none">Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan

<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki motivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisa bekerjasama, disiplin, percaya diri, dan proaktif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan sikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran elektronik dasar.
<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami prinsip kerja dioda penyearah. • Memodelkan komponen dioda penyearah • Merencanakan rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa. • Merencanakan rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami prinsip kerja dioda penyearah. • Mampu memodelkan komponen dioda penyearah • Mampu merencanakan rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa. • Mampu merencanakan rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa.
<p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan prinsip kerja dioda penyearah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan prinsip kerja dioda penyearah.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap

- Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.
- Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.

2. Pembelajaran Pengetahuan

- Siswa mampu memahami prinsip kerja dioda penyearah.
- Siswa mampu memodelkan komponen dioda penyearah
- Siswa mampu merencanakan rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa.
- Siswa mampu merencanakan rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa.

3. Pembelajaran Keterampilan

- Siswa mampu menjelaskan prinsip kerja dioda penyearah.

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	135 menit	Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah	Ceramah	LCD Proyektor dan Papan Tulis	Elektronika: Teori dan Penerapan.	

F. Sumber Pembelajaran

Elektronika: Teori dan Penerapan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	10 menit	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan Apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintahudanberfikir kritis, dalam mengikuti pembelajaran Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30 menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah</p>	
	20 menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk membaca materi tentang menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah dari modul belajar. Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk mendiskusikan Menerapkan dioda semikonduktor 	

			sebagai penyearah.	
	45 menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok siswa. • Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami kesulitan. • Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. 	
3	30 menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan • memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya yang membahas menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah • Memberikan tugas untuk diselesaikan di rumah. • Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa • Memimpin doa penutup. 	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">• Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar.• Bekerja sama dalam kegiatan kelompok.• Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">• Memahami prinsip kerja dioda penyearah.• Memodelkan komponen dioda penyearah• Merencana rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa.• Merencana rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa.	Tes Tertulis	Kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan prinsip kerja dioda penyearah.	Pengamatan	Presentasi.

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif
 - a. **Kurang baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
 - b. **Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja
 - c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
 - a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
 - a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Instalasi Listrik

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi tiap peralatan dan komponen instalasi listrik

- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat menemukan materi tentang Menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah
- c. **Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah dan mempresentasikan hasil kerjanya.
- d. **Sangat Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang menerapkan dioda semikonduktor sebagai penyearah, mempresentasikan hasil kerjanya dan mampu menjawab setiap pertanyaan yang diajukan.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: Elektronika Dasar
Sub Tema	: Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Sikap <ul style="list-style-type: none">Mengamalkan ajaran agama dalam mengikuti pembelajaranMemiliki motivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisa bekerjasama, disiplin, percaya diri, dan proaktif.	<ul style="list-style-type: none">Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran.Menunjukkan sikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran elektronik dasar.
Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">Merencana rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa dan penyearah gelombang penuh satu fasa.	<ul style="list-style-type: none">Mampu merencana rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa.Mampu merencana rangkaian penyearah gelombang penuh satu fasa.
Keterampilan <ul style="list-style-type: none">Melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah dan membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus dan tegangan.Melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh.	<ul style="list-style-type: none">Mampu melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah.Mampu membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus tegangan dan menginterpretasikan parameter dioda penyearahMampu melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap

- Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.

- Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.
2. Pembelajaran Pengetahuan
 - Siswa mampu merencanakan rangkaian penyearah setengah gelombang satu asa dan penyearah gelombang penuh satu fasa.
 3. Pembelajaran Keterampilan
 - Siswa mampu melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah dan membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus dan tegangan.
 - Siswa mampu melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh.

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	30menit	Teori singkatdioda semikonduktor sebagai penyearah	Ceramah	LCD Proyektor dan Papan Tulis	Labsheetdioda semikonduktor sebagai penyearah	
2	240	Menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah	Eksperimen	Papan tulis, Modul praktek	Labsheetdioda semikonduktor sebagai penyearah	

F. Sumber Pembelajaran

Labsheetdioda semikonduktor sebagai penyearah

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	30	Pembukaan	• Mengucapkansalam	

	menit		<ul style="list-style-type: none"> • Membuka pelajaran dengan berdoa • Memimpin tadarus Al-Qur'an. • Melakukan presensi untuk mengetahui siswa yang hadir sebagai penilaian sikap disiplin. • Memberikan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintahudanberfikir kritis, dalam mengikuti pembelajaran • Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah</p>	
	30menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk terlibat aktif dalam demonstrasi menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah • Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk diberi tugas merangkai, mengamati dan mencatat hasil percobaan menguji dioda semikonduktor sebagai penyearah. 	
	150menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk berdiskusi tentang kendala apa yang dialami ketika praktek. • Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami 	

			kesulitan.	
3	30 menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan • memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya yang membahas Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan. • Memberikan tugas untuk diselesaikan di rumah. • Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa • Memimpin doa penutup. 	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">• Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar.• Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.• Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">• Merencana rangkaian penyearah setengah gelombang satu fasa dan penyearah gelombang penuh satu fasa.	Tes Tertulis	Kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">• Melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah dan membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus dan tegangan.• Melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh..	Pengamatan	Presentasi.

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif

- Kurang Baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
- Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja

- c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
- a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
- a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Instalasi Listrik

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi alat dan komponen instalasi listrik

- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah, membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus dan tegangan, melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh..
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah, membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus dan tegangan, tetapi tidak dapat melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh..
- c. **Terampil** jika siswa dapat melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah, membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus dan tegangan, tetapi dapat melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh..
- d. **Sangat Terampil** jika siswa dapat melakukan pengukuran kurva arus tegangan dioda penyearah, membuat sebuah grafik untuk menampilkan hubungan arus dan tegangan, melakukan eksperimen rangkaian penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh..

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: Elektronika Dasar
Sub Tema	: Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamalkan ajaran agama dalam mengikuti pembelajaran • Memiliki motivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisa bekerjasama, disiplin, percaya diri, dan proaktif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran. • Menunjukkan sikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran elektronik dasar.
<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja zener dioda. • Mendeskripsikan kurva arus-tegangan zener dioda. • Memahami pentingnya tahanan dalam dinamis zener dioda untuk berbagai macam arus zener. • Memahami hubungan tahanan dalam dioda zener dengan tegangan keluaran beban. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja zener dioda. • Mampu mendeskripsikan kurva arus-tegangan zener dioda. • Mampu memahami pentingnya tahanan dalam dinamis zener dioda untuk berbagai macam arus zener. • Mampu memahami hubungan tahanan dalam dioda zener dengan tegangan keluaran beban..
<p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener. • Merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener. • Mampu merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap

- Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.
- Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.

2. Pembelajaran Pengetahuan

- Mampu memahami susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja zenerdioda.
- Mampu mendeskripsikan kurva arus-tegangan zenerdioda.
- Mampu memahami pentingnya tahanan dalam dinamis zenerdioda untuk berbagai macam arus zener.
- Mampu memahami hubungan tahanan dalam dioda zener dengan tegangan keluaran beban..

3. Pembelajaran Keterampilan

- Mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener.
- Merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	135 menit	Merencana kandioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan	Ceramah	LCD Proyektor dan Papan Tulis	Elektronika: Teori dan Penerapan.	

F. Sumber Pembelajaran

Elektronika: Teori dan Penerapan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	30 menit	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Membuka pelajaran dengan berdo'a • Memimpin tadarus Al-Qur'an. • Melakukan presensi untuk mengetahui siswa yang hadir sebagai penilaian sikap disiplin. • Memberikan Apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintah dan berfikir kritis, dalam mengikuti pembelajaran • Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30 menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan</p>	
	20 menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk membaca materi tentang Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan dari modul belajar. • Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk mendiskusikan Merencanakan dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan 	
	45 menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok siswa. • Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa 	

			<p>yang mengalami kesulitan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. 	
3	10 menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan • memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya yang membahas Mengujidiodazener sebagai rangkaian penstabil tegangan 	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">• Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar.• Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.• Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">• Memahami susunan fisis, simbol, karakteristik dan prinsip kerja zenerdioda.• Mendeskripsikan kurva arus-tegangan zenerdioda.• Memahami pentingnya tahanan dalam dinamis zenerdioda untuk berbagai macam arus zener.• Memahami hubungan tahanan dalam dioda zener dengan tegangan keluaran beban.	Tes Tertulis	Kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">• Mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener.• Merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.	Pengamatan	Presentasi.

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif
 - a. **Kurang baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
 - b. **Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja
 - c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
 - a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
 - a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Instalasi Listrik

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi peralatan dan komponen instalasi listrik

- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener dan merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener tetapi tidak dapat merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.
- c. **Terampil** jika siswa tidak dapat mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener tetapi dapat merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi.
- d. **Sangat Terampil** jika siswa dapat mendesain rangkaian penstabil tegangan paralel menggunakan dioda zener dan merencanakan dioda zener untuk keperluan tegangan referensi..

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: elektronika dasar
Sub Tema	: Menguji dioda zener sebagai rangkaian penstabil tegangan
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

- KI 1:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.
- 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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamalkan ajaran agama dalam mengikuti pembelajaran Memiliki motivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisa bekerjasama, disiplin, percaya diri, dan proaktif. 	<ul style="list-style-type: none"> Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran. Menunjukkan sikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran elektronik dasar.
<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggambarkan susunan fisis dan memodelkan dioda zener Menerapkan datasheet dioda zener untuk menentukan tahanan dalam dan dimensi tingkat kestabilan rangkaian. 	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menggambarkan susunan fisis dan memodelkan dioda zener Mampu menerapkan datasheet dioda zener untuk menentukan tahanan dalam dan dimensi tingkat kestabilan rangkaian.
<p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan datasheet dioda zener untuk keperluan eksperimen. Melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran. 	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menggunakan datasheet dioda zener untuk keperluan eksperimen. Mampu melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap

- Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.

- Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.
2. Pembelajaran Pengetahuan
 - Siswa mampu menggambarkan susunan fisis dan memodelkan diodazener
 - Siswa mampu menerapkan datasheetdiodazener untuk menentukan tahanan dalam dan dimensi tingkat kestabilan rangkaian..
 3. Pembelajaran Keterampilan
 - Siswa mampu menggunakan datasheetdiodazener untuk keperluan eksperimen.
 - Mampu melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan diodazener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran.

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	135 menit	Menguji diodazener sebagai rangkaian penstabil tegangan	Ceramah	LCD Proyektor dan Papan Tulis	Elektronika: Teori dan Penerapan.	

F. Sumber Pembelajaran

Elektronika: Teori dan Penerapan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	10 menit	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan Apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintah dan berfikir kritis, dalam mengikuti pembelajaran • Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30 menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang Menguji diodazener sebagai rangkaian penstabil tegangan</p>	
	20 menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk terlibat aktif dalam demonstrasi Menguji diodazener sebagai rangkaian penstabil tegangan • Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk diberi tugas merangkai, mengamati dan mencatat hasil percobaan Menguji diodazener sebagai rangkaian penstabil tegangan. 	
	60 menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk berdiskusi tentang kendala apa yang dialami ketika praktek. • Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami kesulitan. 	
3	15 menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan 	

			<ul style="list-style-type: none">• memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya yang membahas Menentukan titik kerja (bias) DC transistor• Memberikan tugas untuk diselesaikan di rumah.• Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa• Memimpin doa penutup.	
--	--	--	---	--

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">• Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar.• Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.• Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">• Mampu menggambarkan susunan fisis dan memodelkan dioda zener• Mampu menerapkan datasheet dioda zener untuk menentukan tahanan dalam dan dimensi tingkat kestabilan rangkaian.	Tes Tertulis	Kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">• Mampu menggunakan datasheet dioda zener untuk keperluan eksperimen.• Mampu melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran.	Pengamatan	Presentasi.

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif
 - a. **Kurang baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
 - b. **Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja
 - c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
 - a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
 - a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Elektronika Dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi alat dan komponen instalasi listrik

- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat Menggunakan datasheet dioda zener, melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran.
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat Menggunakan datasheet dioda zener, tetapi tidak dapat melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran.
- c. **Terampil** jika siswa tidak dapat Menggunakan datasheet dioda zener, tetapi dapat melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran.
- d. **Sangat Terampil** jika siswa dapat Menggunakan datasheet dioda zener, melakukan eksperimen rangkaian penstabil tegangan menggunakan dioda zener dan menginterpretasikan data hasil pengukuran.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: Elektronika Dasar
Sub Tema	: Menentukan titik kerja (bias) DC transistor
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamalkan ajaran agama dalam mengikuti pembelajaran • Memiliki motivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisa bekerjasama, disiplin, percaya diri, dan proaktif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran. • Menunjukkan sikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran elektronik dasar.
<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor • Menerapkan teknik bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor • Menerapkan teknik bias pembagi tegangan rangkaian transistor • Menerapkan teknik bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor • Mampu menerapkan teknik bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor • Mampu menerapkan teknik bias pembagi tegangan rangkaian transistor • Mampu menerapkan teknik bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor
<p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fix biased), teknik bias pembagi tegangan, teknik bias umpan balik arus dan tegangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fix biased), teknik bias pembagi tegangan, teknik bias umpan balik arus dan tegangan

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap
 - Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.
 - Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.
2. Pembelajaran Pengetahuan
 - Siswa mampu memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor
 - Siswa mampu menerapkan teknik bias tegangan tetap (fixbiased) rangkaian transistor
 - Siswa mampu menerapkan teknik bias pembagi tegangan rangkaian transistor
 - Siswa mampu menerapkan teknik bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor
3. Pembelajaran Keterampilan
 - Siswa mampu menjelaskan penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fixbiased) ,teknik bias pembagi tegangan ,teknik bias umpan balik arus dan tegangan

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	135 menit	Menentukan titik kerja (bias) DC transistor	Ceramah	LCD Proyektor dan Papan Tulis	Elektronika: Teori dan Penerapan.	

F. Sumber Pembelajaran

Elektronika: Teori dan Penerapan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	30 menit	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Membuka pelajaran dengan berdo'a • Memimpin tadarus Al-Qur'an. • Melakukan presensi untuk mengetahui siswa yang hadir sebagai penilaian sikap disiplin. • Memberikan Apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintah dan berfikir kritis, dalam mengikuti pembelajaran • Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30 menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang Menentukan titik kerja (bias) DC transistor</p>	
	20 menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk membaca materi tentang Menentukan titik kerja (bias) DC transistor dari modul belajar. • Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk mendiskusikan Menentukan titik kerja (bias) DC transistor 	
	45 menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok siswa. • Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami kesulitan. 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. 	
3	10 menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan • memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya yang membahas Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor 	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar. • Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. • Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif. 	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor • Menerapkan teknik bias tegangan tetap (fixbiased) rangkaian transistor • Menerapkan teknik bias pembagi tegangan rangkaian transistor • Menerapkan teknik bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor 	Tes Tertulis	Kelompok
3.	<p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fixbiased), teknik bias pembagi tegangan, teknik bias umpan balik arus dan tegangan 	Pengamatan	Presentasi.

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika Dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif
 - a. **Kurang baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
 - b. **Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja
 - c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
 - a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
 - a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Elektronika Dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi alat dan komponen instalasi listrik

- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat menemukan materi tentang memahami Menentukan titik kerja (bias) DC transistor
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Menentukan titik kerja (bias) DC transistor
- c. **Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang memahami Menentukan titik kerja (bias) DC transistor dan mempresentasikan hasil kerjanya.
- d. **Sangat Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Menentukan titik kerja (bias) DC transistor, mempresentasikan hasil kerjanya dan mampu menjawab setiap pertanyaan yang diajukan.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: Elektronika Dasar
Sub Tema	: Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Sikap <ul style="list-style-type: none">Mengamalkan ajaran agama dalam mengikutipembelajaran	<ul style="list-style-type: none">Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan

<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki motivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisa bekerjasama, disiplin, percaya diri, dan proaktif. 	<p>pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan sikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaran elektronik dasar.
<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fix biased), teknik bias pembagi tegangan, teknik bias umpan balik arus dan tegangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fix biased), teknik bias pembagi tegangan, teknik bias umpan balik arus dan tegangan
<p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran • Melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran • Melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran • Mampu melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran • Mampu melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap

- Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.

- Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.
2. Pembelajaran Pengetahuan
 - Siswa mampu memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fixbiased) ,teknik bias pembagi tegangan ,teknik bias umpan balik arus dan tegangan
 3. Pembelajaran Keterampilan
 - Siswa mampu melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fixbiased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran
 - Siswa mampu melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran
 - Siswa mampu melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	135 menit	Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor	Ceramah	Modul praktek Papan Tulis	Elektronika: Teori dan Penerapan.	

F. Sumber Pembelajaran

Elektronika: Teori dan Penerapan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	10 menit	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan Apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintahun dan berfikir kritis, 	

			<p>dalam mengikuti pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30 menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor</p>	
	20 menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk terlibat aktif dalam demonstrasi Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk diberi tugas merangkai, mengamati dan mencatat hasil percobaan Menguji kestabilan titik kerja (bias) DC transistor. 	
	60 menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk berdiskusi tentang kendala apa yang dialami ketika praktek. Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami kesulitan. 	
3	15 menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya yang membahas Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil Memberikan tugas untuk diselesaikan di rumah. Menutup pelajaran dengan memberikan 	

			motivasi kepada siswa	
			<ul style="list-style-type: none">• Memimpin doa penutup.	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">• Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar.• Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.• Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">• Memahami penempatan titik kerja (bias) DC transistor, teknik bias tegangan tetap (fixbiased), teknik bias pembagi tegangan, teknik bias umpan balik arus dan tegangan	Tes Tertulis	Kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">• Mampu melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fixbiased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran• Mampu melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran• Mampu melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan	Pengamatan	Presentasi.

	interpretasi data hasil pengukuran		
--	------------------------------------	--	--

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif
 - a. **Kurang baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
 - b. **Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja
 - c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
 - a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
 - a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Instalasi Listrik

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi tiap peralatan dan komponen instalasi listrik

- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, tidak mampu melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, tidak mampu melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, mampu melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, mampu melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran
- c. **Terampil** jika siswa dapat melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, mampu melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, tidak mampu melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran
- d.
- e. **Sangat Terampil** jika siswa dapat melakukan eksperimen bias tegangan tetap (fix biased) rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, mampu melakukan eksperimen bias pembagi tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran, mampu melakukan eksperimen bias umpan balik arus dan tegangan rangkaian transistor dan interpretasi data hasil pengukuran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Kelas/Semester	: X/1
Tema	: Elektronika Dasar
Sub Tema	: Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
Guru Pengampu	: Teamteaching PPL

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam pembelajaran elektronika dasar.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Sikap <ul style="list-style-type: none">Mengamalkan ajaran agama dalam mengikutipembelajaran	<ul style="list-style-type: none">Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan

<ul style="list-style-type: none"> • Memilikimotivasi internal dalam mengikuti pembelajaran, bisabekerjasama, disiplin, percayadiri, danproaktif. 	<p>pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkansikap aktif dan interaktif dalam kegiatan pembelajaranelektronikadasar.
<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep dasar transistor sebagai penguat komponen sinyal AC • Menginterpretasikan model rangkaian pengganti transistor sebagai penguat komponen sinyal AC • Menerapkan penguat bertingkat transistor sinyal kecil • Menerapkan penguat diferensial transistor sinyal kecil 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami konsep dasar transistor sebagai penguat komponen sinyal AC • Mampu menginterpretasikan model rangkaian pengganti transistor sebagai penguat komponen sinyal AC • Mampu menerapkan penguat bertingkat transistor sinyal kecil • Mampu menerapkan penguat diferensial transistor sinyal kecil
<p>Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan rangkaian penguat transistor emitor bersama (common-emitter transistor),rangkaian penguat transistor kolektor bersama (common-collector transistor), rangkaian penguat transistor basis bersama (common-base transistor) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menerapkan rangkaian penguat transistor emitor bersama (common-emitter transistor),rangkaian penguat transistor kolektor bersama (common-collector transistor), rangkaian penguat transistor basis bersama (common-base transistor)

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pembelajaran Sikap

- Menanamkan sikap religius agar meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan.
- Siswa mengikuti pembelajaran dengan disiplin, aktif dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.

2. Pembelajaran Pengetahuan

- Siswa mengetahui jenis-jenis Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil.
- Siswa memahami model atom semikonduktor
- Siswa mampu membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N.
- Siswa memahami proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN.

3. Pembelajaran Keterampilan

- Siswa mampu menjelaskan jenis-jenis Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil.

D. Materi Ajar

Terlampir.

E. Alokasi Waktu

No	Waktu	Materi	Metode	Media	Sumber Belajar	Ket
1	270 menit	Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil	Ceramah	LCD Proyektor dan Papan Tulis	Elektronika: Teori dan Penerapan.	

F. Sumber Pembelajaran

Elektronika: Teori dan Penerapan.

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Waktu	Sesi	Kegiatan Guru	Ket
1	30 menit	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Membuka pelajaran dengan berdo'a • Memimpin tadarus Al-Qur'an. • Melakukan presensi untuk mengetahui siswa yang hadir sebagai penilaian sikap disiplin. • Memberikan Apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingintah dan berfikir kritis, dalam mengikuti pembelajaran • Guru menjelaskan tujuan materi yang akan disampaikan 	
2	30 menit	Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Menjelaskan materi secara singkat dan jelas tentang Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil</p>	
	30 menit		<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk membaca materi tentang komponen dan fungsi dari sistem mikroprosesor dari modul belajar. • Mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru untuk mendiskusikan Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil. 	
	120 menit		<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok siswa. • Menjadi fasilitator dan narasumber dalam menjawab pertanyaan siswa 	

			<p>yang mengalami kesulitan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan umpan balik positif, konfirmasi dari hasil diskusi siswa. 	
3	60menit	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Membuatkesimpulandarimateri yang telahdijelaskan • Memberikantugasuntuk diselesaikan di rumah. • Menutuppelajarandengan ucapan perpisahan danmemberikan motivasikepadasiswa • Memimpin doa penutup. 	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Pengamatan	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none">• Terlibat aktif dalam pembelajaran elektronika dasar.• Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.• Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none">• Mampu memahami konsep dasar transistor sebagai penguat komponen sinyal AC• Mampu menginterpretasikan model rangkaian pengganti transistor sebagai penguat komponen sinyal AC• Mampu menerapkan penguat bertingkat transistor sinyal kecil• Mampu menerapkan penguat diferensial transistor sinyal kecil	Tes Tertulis	Kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none">• Mampu menerapkan rangkaian penguat transistor emitor bersama (common-emitter transistor), rangkaian penguat transistor kolektor	Pengamatan	Presentasi.

	bersama (common-collector transistor), rangkaiian penguat transistor basis bersama (common-base transistor)		
--	--	--	--

2. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

a. Pengamatan

Lembar pengamatan sikap dan pengamatan keterampilan (terlampir)

b. Tes Tertulis

Soal test tertulis terlampir

3. Penilaian

a. Sikap

No	Nilai	Predikat	Kategori
1	0-54	E	Sangat kurang
2	55-70	D	Kurang
3	71-77	C	Cukup
4	78-84	B	Baik
5	85-100	A	Sangat baik

b. Pengetahuan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C
4	78-84	B
5	85-100	A

c. Keterampilan

No	Nilai	Predikat
1	0-54	E
2	55-70	D
3	71-77	C

4	78-84	B
5	85-100	A

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Elektronika dasar

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

1. Indikator sikap aktif
 - a. **Kurang baik** jika siswa membuat aktivitas diluar pembelajaran dan tidak ambil bagian dalam pembelajaran maupun diskusi
 - b. **Cukup Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran saja
 - c. **Baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi namun belum menunjukkan konsistensi
 - d. **Sangat baik** jika siswa ambil bagian dalam pembelajaran dan diskusi secara konsisten
2. Indikator sikap bekerjasama
 - a. **Kurang baik** jika siswa sama sekali tidak ikut dalam kegiatan kelompok
 - b. **Cukup baik** jika siswa mengikuti kegiatan yang dilakukan dalam kelompok
 - c. **Baik** jika siswa ikut dalam kegiatan kelompok namun belum konsisten
 - d. **Sangat baik** jika siswa menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara konsisten
3. Indikator sikap toleran
 - a. **Kurang baik** jika siswa tidak menghargai pendapat teman dalam satu kelompok yang pendapatnya berbeda
 - b. **Cukup baik** jika siswa menghargai pendapat teman dalam satu kelompok
 - c. **Baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok namun tidak memberikan masukan lain
 - d. **Sangat baik** jika siswa mampu menghargai pendapat teman dalam satu kelompok dan memberikan masukan lain.

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Instalasi Listrik

Kelas/ Semester : X/1

Petunjuk Pengisian Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan.

Indikator terampil membedakan fungsi tiap peralatan dan komponen instalasi listrik

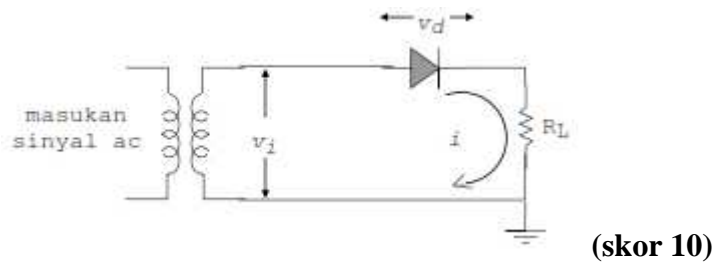
- a. **Kurang Terampil** jika siswa sama sekali tidak dapat menemukan materi tentang Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil
- b. **Cukup Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil
- c. **Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil dan mempresentasikan hasil kerjanya.
- d. **Sangat Terampil** jika siswa dapat menemukan materi tentang Menerapkan transistor sebagai penguat sinyal kecil, mempresentasikan hasil kerjanya dan mampu menjawab setiap pertanyaan yang diajukan.

Tugas 1

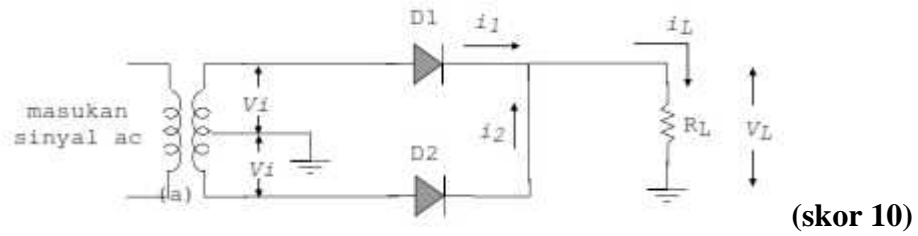
1. Jelaskan karakteristik bahan konduktor, semikonduktor, dan isolator!
2. Mengapa atom silikon dan atom germanium disebut dengan atom tetra-valen?
3. Berapa joule energi yang dibutuhkan untuk memindahkan muatan sebesar 6 Coulomb melalui beda potensial sebesar 3V?
4. Jelaskan bagaimana cara memperoleh bahan semikonduktor tipe N dan P! jelaskan karakteristiknya!
5. Jelaskan struktur dioda semikonduktor!
6. Gambarkan rangkaian penyearah setengah gelombang!
7. Gambarkan rangkaian penyearah gelombang penuh model CT!
8. Gambarkan rangkaian penyearah gelombang penuh model jembatan!

Kunci Jawaban

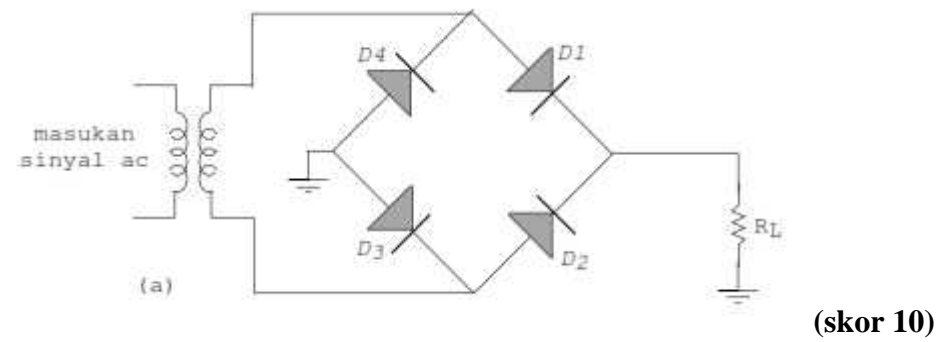
1. Konduktor: dapat menghantarkan arus listrik dan tidak mudah berubah oleh pengaruh temperatur, cahaya atau medan magnet. **(skor 10)**
Isolator: tidak dapat menghantarkan arus listrik dan mudah berubah oleh pengaruh temperatur, cahaya atau medan magnet **(skor 10)**
Semikonduktor: dalam menghantarkan listrik sifatnya bisa berubah oleh pengaruh temperatur, cahaya atau medan magnet. **(skor 10)**
2. Karena germanium dan silikon mempunyai jumlah elektron valensi empat **(skor 10)**
3.
$$W = Q \times V$$
$$= 6 \times 3$$
$$= 9 \text{ Joule (skor 10)}$$
4. Tipe N: Apabila bahan semikonduktor murni (intrinsik) didoping dengan bahan ketidak murnian (impuritas) bervalensi lima. **(skor 5)**
Tipe P: Apabila bahan semikonduktor murni (intrinsik) didoping dengan bahan impuritas (ketidak-murnian) bervalensi tiga. **(skor 5)**
5. Dioda semikonduktor dibentuk dengan cara menyambungkan semikonduktor type p dan type n. Pada saat terjadinya sambungan (junction) p dan n, hole-hole pada bahan p dan elektron-elektron pada bahan n disekitar sambungan cenderung untuk berkombinasi. Hole dan elektron yang berkombinasi ini saling meniadakan, sehingga pada daerah sekitar sambungan ini kosong dari pembawa muatan dan terbentuk daerah pengosongan (depletion region). **(skor 10)**
6. penyearah setengah gelombang!



7. penyearah gelombang penuh model CT!



8. penyearah gelombang penuh model jembatan!



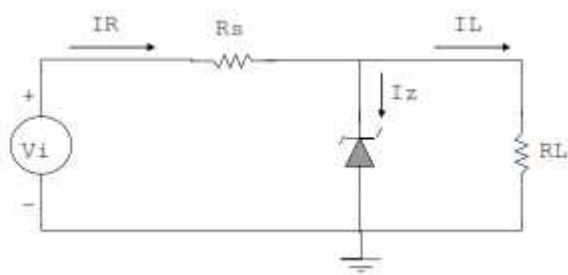
Total skor: 100

Tugas 2

1. Gambarkan rangkaian dasar penyetabil tegangan!
2. Rangkaian penyetabil tegangan dasar mempunyai data sbb: $R_L = 1,2\text{ K}$, $R_s = 220$, $V_z = 20\text{ Volt}$, dan $I_{zm} = 60\text{ mA}$. Tentukan variasi harga V_i (min an max) agar tegangan output masih stabil sebesar 20 Volt. Dan hitung daya pada zener maksimum.
3. Rencanakan suatu rangkaian penyetabil tegangan sebesar 10 Volt apabila arus beban bervariasi dari 100mA hingga 200mA dan tegangan sumber bervariasi dari 14 Volt sampai 20 Volt.

Jawaban

1. rangkaian dasar penyetabil tegangan



(skor 10)

2. Penyelesaian:

$$V_{imin} = \frac{(R_L + R_s) \cdot V_z}{R_L} = \frac{(1200 + 220) \cdot (20)}{1200} = 23,67\text{ Volt}$$

$$I_L = V_L / R_L = 20\text{V} / 1,2\text{K} = 16,67\text{ mA}$$

$$I_{Rmax} = I_{zm} + I_L = 60\text{mA} + 16,67\text{mA} = 76,67\text{ mA}$$

$$V_{imax} = I_{Rmax} \cdot R_s + V_z$$

$$= (76,67\text{mA})(0,22\text{K}) + 20\text{V} = 36,87\text{ Volt (skor 20)}$$

3. Penyelesaian:

Arus pada dioda zener maksimum adalah:

$$I_{zmax} = \frac{I_{Lmin}(V_z - V_{imin}) + I_{Lmax}(V_{imax} - V_z)}{V_{imin} - 0,9V_z - 0,1V_{imax}}$$

$$= \frac{0,1(10 - 14) + 0,2(20 - 10)}{14 - 0,9(10) - 0,1(20)}$$

$$= \frac{1,6}{3} = 0,533\text{ A}$$

Disipasi daya maksimum pada dioda zener adalah:

$$P_z = V_z \cdot I_{zmax} = (10) \cdot (0,533) = 5,3\text{ Watt}$$

R_s dihitung dengan persamaan 2.12 (atau 2.11 dengan hasil yang sama):

$$\begin{aligned}
 R_s &= \frac{V_{\text{imax}} - V_z}{I_{z\text{max}} + I_{L\text{min}}} \\
 &= \frac{20 - 10}{0,533 + 0,1} = 15,8
 \end{aligned}$$

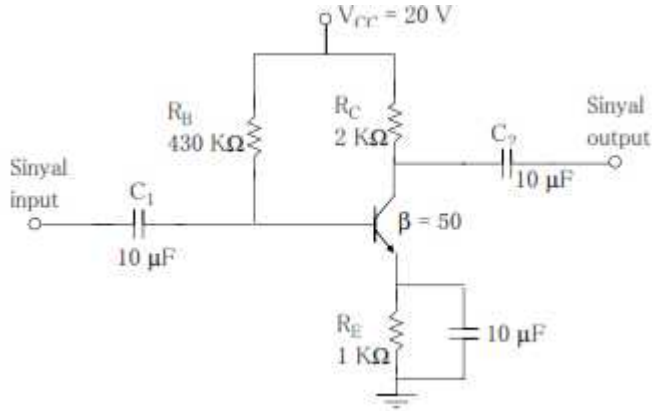
Disipasi daya maksimum pada resistor ini adalah:

$$\begin{aligned}
 P_R &= I_{R\text{max}}(V_{\text{imax}} - V_z) \\
 &= (I_{z\text{max}} + I_{L\text{min}})(V_{\text{imax}} - V_z) \\
 &= (0,633 \text{ A})(10 \text{ V}) = 6,33 \text{ Watt (skor 20)}
 \end{aligned}$$

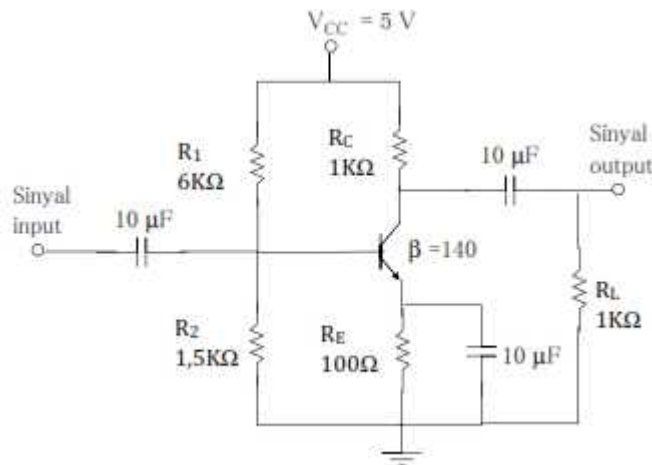
Total skor: 50

Tugas 3

1. Suatu rangkaian penguat menggunakan bias tetap dengan stabilisasi emitor seperti pada gambar 4.8. Tentukan titik kerja (I_{BQ} , I_{CQ} , V_{CEQ}) dan gambarkan garis beban dc-nya.



2. Diketahui rangkaian penguat CE seperti gambar Tentukan :
Titik kerja rangkaian (I_{CQ} dan V_{CEQ})
Garis beban dc dan ac
Tegangan output maksimum yang dimungkinkan dari penguat tersebut.



Jawab

1. Penyelesaian:

Titik kerja:

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B + (1 + \beta)R_E}$$

$$I_{BQ} = \frac{20V - 0,7V}{430K + (50+1)(1K)} = 40,1 \text{ A}$$

$$I_{CQ} = I_{BQ} = (50)(40,1 \text{ A}) = 2,01 \text{ mA}$$

$$V_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}(R_C + R_E)$$

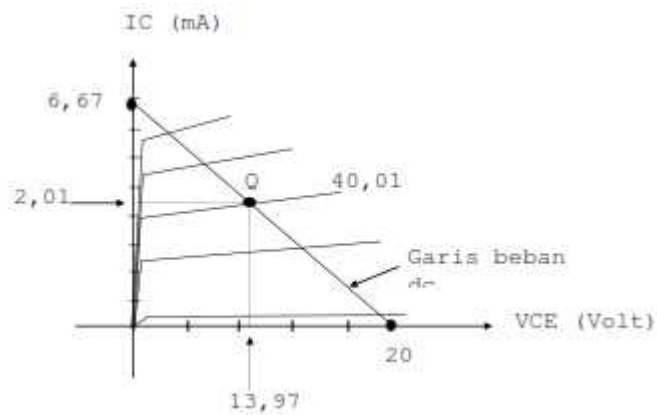
$$= 20V - (2,01mA)(2K + 1K) = 13,97 \text{ Volt (skor 10)}$$

Garis beban:

$$I_{Cmax} = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E}$$

$$I_{Cmax} = \frac{20V}{2,2K + 1K} = 6,67 \text{ mA}$$

$$V_{CEmax} = V_{CC} = 20 \text{ Volt}$$



(skor 10)

2. Penyelesaian

Titik kerja:

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$= \frac{(6K)(1,5K)}{6K + 1,5K} = 1,2 \text{ K}$$

$$V_{BB} = \frac{R_2 \cdot V_{CC}}{R_1 + R_2}$$

$$= \frac{(1,5K)(5V)}{6K + 1,5K} = 1 \text{ Volt}$$

Perhitungan pendekatan untuk I_{CQ} dan V_{CEQ} :

$$I_{CQ} = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B + R_E}$$

$$= \frac{1V - 0,7V}{1,2K / 140 + 0,1K} = 2,76 \text{ mA}$$

$$R_{dc} = R_C + R_E = 1K + 100 = 1,1 K$$

$$R_{ac} = R_C \parallel R_L = 1K \parallel 1K = 0,5 K$$

$$V_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}(R_{dc})$$

$$= 5V - (2,76\text{mA})(1,1K)$$

$$= 1,96 \text{ Volt (skor 20)}$$

Garis beban dc

$$V_{CEmaks} = V_{CC} = 5 \text{ Volt}$$

$$I_{Cmaks} = \frac{V_{CC}}{R_{dc}} = \frac{5V}{1,1 K} = 4,55 \text{ mA}$$

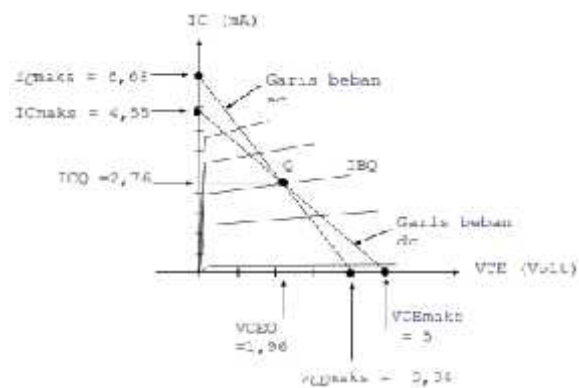
Garis beban Sc

$$v_{CEmaks} = V_{CEQ} + (I_{CQ})(R_{ac})$$

$$= 1,96V + (2,76\text{mA})(0,5K) = 3,34 \text{ Volt}$$

$$i_{Cmaks} = I_{CQ} + \frac{V_{CEQ}}{R_{ac}}$$

$$= 2,76\text{mA} + \frac{1,96V}{0,5K} = 6,68 \text{ mA}$$



(skor 10)

Tegangan output maksimum

$$V_{omaks(p-p)} = 2i_{c(p)} \times (R_C \parallel R_L)$$

$$\text{Karena } I_{CQ} = 2,76\text{mA} < (1/2)(i_{Cmaks}) = 3,34\text{mA}$$

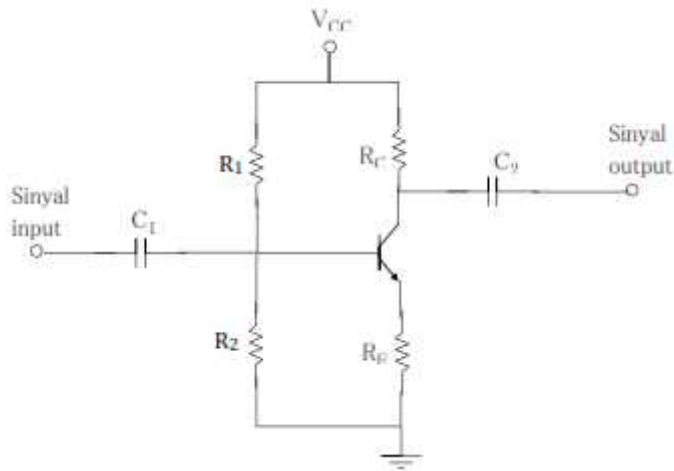
maka:

$$\begin{aligned}V_{omaks(p-p)} &= 2(I_{CQ})(R_C \parallel R_L) \\ &= 2(2,76\text{mA})(0,5\text{K}) = 2,76 \text{ V}_{p-p} \text{ (skor 10)}\end{aligned}$$

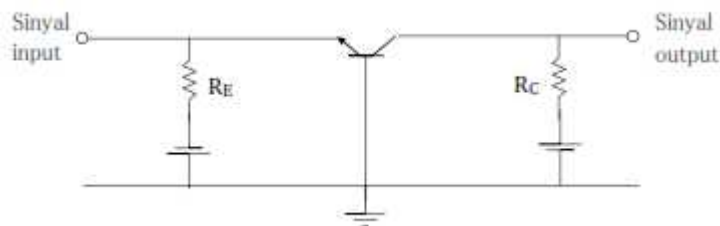
Total skor: 60

Tugas 4

- Perhatikan rangkaian penguat CE dengan komponen $R_1 = 10\text{ K}$, $R_2 = 3,3\text{ K}$, $R_C = 1\text{ K}$, $R_E = 500$, $h_{fe} = 100$, $h_{ie} = 1\text{ K}$, $V_{BE\text{aktif}} = 0,7\text{ V}$, $V_{CC} = 15\text{ Volt}$, tentukan A_v , A_i , R_i , dan R_o .



- Diketahui rangkaian penguat CB seperti dengan spesifikasi komponen: $h_{ob} = 0,5\text{ A/V}$, $h_{fb} = -0,99$, $h_{ib} = 14,3$, $R_E = 2,2\text{ K}$ dan $R_C = 3,3\text{ K}$. Tentukan R_{in} , A_v , A_i , dan R_o dari rangkaian tersebut.



Jawab

- Penyelesaian:

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{10\text{K} \cdot 3,3\text{K}}{10\text{K} + 3,3\text{K}} = 2,48\text{ K}$$

Menentukan Z_{in} dengan persamaan 5.22:

$$Z_{in} = h_{ie} + (h_{fe} + 1)R_E = 1000 + (100 + 1)500 = 51,5\text{ K}$$

Menentukan R_{in} dengan persamaan 5.23:

$$R_{in} = (R_B \parallel Z_{in})$$

$$R_{in} = \frac{R_B \cdot Z_{in}}{R_B + Z_{in}} = \frac{2,48\text{K} \cdot 51,5\text{K}}{2,48\text{K} + 51,5\text{K}} = 2,37\text{ K}$$

Menentukan A_v dengan persamaan 5.24

$$A_v = \frac{h_{fe} R_C}{Z_{in}} = \frac{(100) 1K}{51,5K} = - 1,94 \text{ (skor 10)}$$

Bila dihitung secara pendekatan:

$$A_v = - R_C/R_E = - 1000/500 = - 2$$

(sangat dekat dengan hasil perhitungan tepat)

Menentukan A_i dengan persamaan 5.25

$$A_i = \frac{h_{fe} R_B}{R_B + Z_{in}} = \frac{100 (2,48K)}{2,48K + 51,5K} = - 4,59 \text{ (skor 10)}$$

Bila dihitung secara pendekatan:

$$A_i = - R_B/R_E = - 2,48K/0,5K = - 4,96$$

sangat dekat dengan hasil perhitungan tepat)

Harga R_o adalah sebesar R_C , yaitu 1 K (skor 10)

2. Penyelesaian:

$$R_{in} = (R_B \parallel h_{ib}) = 2,2K \parallel 14,3 = 14,21 \text{ (skor 5)}$$

$$A_v = \frac{h_{fb} R_C}{H_{ib}} = \frac{(-0,99)(3,3K)}{14,3} = 228,46 \text{ (skor 5)}$$

$$A_i = \frac{h_{fb} R_E}{(R_E + h_{ib})} = \frac{(-0,99)(2,2K)}{(2,2K + 14,3)} = - 0,983 \text{ (skor 5)}$$

$$r_o = 1/h_{ob} = 1/0,5 = 2 \text{ M}$$

$$R_o = 2M \parallel 3,3K \parallel 3,3 \text{ K (skor 5)}$$

Total skor: 50