

LAPORAN

PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN

PPL

DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

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

Email: smkmuh1bantul@yahoo.com



Disusun oleh:

Dhanang Gita Surya Wibawa

NIM. 11502241004

PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

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 17 September 2014
Nama : Dhanang Gita Surya Wibawa
NIM : 11502241004
Fakultas / Jurusan : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan kegiatan PPL di SMK Muh. 1 Bantul dari tanggal 2 Juli s/d 17 September 2014. Hasil kegiatan tercakup dalam laporan pertanggungjawaban ini.


Bantul, 20 September 2014
Mahasiswa



Dhanang Gita Surya Wibawa
NIM. 11502241004

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Lapangan PPL
Universitas Negeri Yogyakarta

Guru Pembimbing
SMK Muhammadiyah 1 Bantul


Djoko Santoso, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002



Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045930

Kepala SMK Muhammadiyah 1
Bantul

Koordinator PPL
SMK Muhammadiyah 1 Bantul



Widada, S.Pd
NBM. 755 273


Harimawan, S.Pd.
NBM. 907 793

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas laporan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) ini tepat pada waktunya.

Terdorong oleh rasa ingin tahu dan tuntutan untuk mengetahui seluk-beluk yang ada didunia pendidikan tentang ilmu yang saya pelajari dikala duduk dibangku perkuliahan, maka saya mengerahkan seluruh upaya demi mewujudkan keberhasilan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL), serta dapat memenuhi kewajiban saya dalam menyelesaikan laporan ini.

Saya mengucapkan terima kasih kepada orang tua saya, dosen pembimbing, guru pembimbing disekolah, dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan maupun dalam penyusunan laporan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) ini.

Dalam pembuatan laporan ini saya mengetahui bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu nasihat dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan serta tanggapan positif lainnya demi sempurnanya laporan ini. Dan semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi semua pembaca.

Bantul, 20 September 2014

Pratikan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
ABSTRAK	v
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Analisis Situasi	1
B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL	11
BAB II. PELAKSANAAN KEGIATAN PPL	
A. Persiapan	14
B. Pelaksanaan PPL	19
C. Analisis Hasil Pelaksanaan	26
D. Refleksi	27
BAB III . PENUTUP	
A. Kesimpulan	29
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	33

**PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN
(PPL)
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Semester Khusus Tahun Akademik 2014/2015
SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Oleh: Dhanang Gita Surya Wibawa**

ABSTRAK

Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan salah satu upaya 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 dan lembaga pendidikan non formal. Kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa mencakup kompetensi sosial, pedagogik, profesional dan kepribadian

Secara umum, tahapan pelaksanaan PPL meliputi tahap pembekalan, penerjunan, praktik mengajar, dan penarikan. Pelaksanaan program PPL dimulai dari tanggal 2 Juli 2014 sampai 17 September 2014. Pelaksanaan program diisi dengan observasi kelas, konsultasi, pembuatan administrasi guru(perhitungan minggu efektif, membuat daftar hadir, membuat agenda harian guru, analisis SK-KD, membuat RPP, membuat materi ajar dan membuat media pembelajaran), praktik mengajar dan evaluasi. Dalam praktik mengajar, kelas yang diampu adalah kelas XI TAV 1 dan XI TAV 2 dengan total jam pertemuan dikelas adalah 160 jam. Evaluasi meliputi pembuatan soal praktikum dan teori serta 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 output yang handal.

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

BAB I

PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Langkah awal sebelum mahasiswa melaksanakan program PPL UNY 2014 di sekolah adalah diwajibkan melakukan observasi. Observasi bertujuan untuk inventarisasi keadaan lokasi yang akan dijadikan sebagai tempat berlangsungnya kegiatan PPL. Metode yang digunakan dalam observasi adalah melakukan pengamatan langsung terhadap situasi dan kondisi sekolah dan juga melakukan wawancara dengan pihak-pihak sekolah seperti kepala sekolah, wakil kepala sekolah, guru, karyawan dan siswa-siswi di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, sehingga diperoleh data sebagai berikut ini:

1. Letak Geografis dan Keadaan Fisik

SMK Muhammadiyah 1 Bantul terdiri dari tiga unit untuk pembelajaran siswa dan satu unit untuk usaha. Unit 1 untuk kegiatan pembelajaran normatif, adaptif, teori produktif dan kegiatan pembelajaran kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Unit 2 untuk pembelajaran praktik produktif Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dan Teknik Audio Video (TAV). Unit 3 untuk pembelajaran praktik produktif Teknik Pemesinan (TP) dan Unit 4 untuk usaha dalam bidang jasa perbaikan kendaraan ringan dan las.

a. SMK Muhammadiyah 1 Bantul Unit 1

Sebagai pusat SMK, beralamat di Jl. Parangtritis KM. 12 Manding, Tlirenggo, Bantul, Yogyakarta. Secara geografis berbatasan dengan:

- Selatan : rumah warga
- Utara : rumah warga
- Barat : persawahan
- Timur : rumah warga

Beberapa fasilitas yang dimiliki SMK Muhammadiyah 1 Bantul Unit 1 beserta penjelasan kondisinya, antara lain:

1) Ruang kelas teori

Ruang teori untuk kegiatan pembelajaran sebanyak 24 ruang. Kondisi semua ruangan dikategorikan baik. Namun terdapat sebuah kendala di beberapa ruang kelas seperti pada saat proses

pembelajaran dengan menggunakan media berbasis IT, yaitu *computer* dan *viewer* .

2) Ruang guru

Terdapat 1 ruang guru untuk guru-guru mata pelajaran umum (bukan mata pelajaran produktif). Ruang ini cukup memadai, terdapat AC, *computer* dan jumlah meja kursi yang memadai.

3) Ruang kepala sekolah

Terdapat 1 ruang khusus yang dijadikan sebagai ruang kepala sekolah dan wakil kepala sekolah dan kondisi ruangan tersebut cukup baik dan terdapat sisi tv.

4) Ruang K3 Kompetensi Keahlian TAV

Ruang ini digunakan sebagai ruang guru-guru kompetensi keahlian TAV dan dua teknisi lab.komputer. Raung ini sangat memadai, terdapat beberapa computer untuk guru dan teknisi.

5) Ruang IPM

Ruang IPM memiliki ukuran 3x3 m, dan dapat dikatakan ruangan ini kurang begitu memadai untuk kegiatan IPM. Hal tersebut dapat terlihat apabila ada kegiatan besar seperti (Forum Ta'aruf dan silaturahmi/FORTASI) dan penerimaan siswa baru, rapat anggota IPM dilaksanakan di aula.

6) Kantor tata usaha (TU)

Terdapat 1 ruang tata usaha dengan kondisi ruangan baik dan tertata rapi.

7) Perpustakaan

Ruang perpustakaan terletak dilantai 2 dengan kondisi baik. Perpustakaan MUSABA memiliki fasilitas-fasilitas yang mendukung penggunaanya seperti kursi yang cukup, kipas angin, rak buku, dan koleksi buku yang cukup namun ruangan ini masih dirasa kurang luas.

8) Laboratorium kimia dan fisika

Laboratorium kimia dan fisika menjadi satu ruangan, terletak di lantai 2, tepatnya diatas ruang dapur sekolah. Fasilitasnya yang ada dilaboratorium: meja dan kursi praktikum, wastafel, almari alat dan bahan, komputer dan printer. Laboratorium ini kurang terawat karena jarang digunakan. Laboratorim belum memenuhi standar

keamanan sebuah laboratorium yang baik karena letaknya kurang strategis (lantai 2), dengan tangga-tangga yang cukup landai, ventilasi yang kurang memadai sehingga sirkulasi udara tidak lancar dan belum terdapat saluran pembuangan limbah yang memadai serta belum ada laboran yang bertugas untuk memelihara ruangan, alat dan bahan di laboratorium.

9) Laboratorium Komputer

Terdapat 2 ruang laboratorium komputer. Laboratorium komputer 1, digunakan belajar siswa pada mata pelajaran KKPI (digunakan sesuai jadwal). Fasilitas yang terdapat pada laboratorium antara lain perangkat komputer dengan jumlah 40 komputer, kipas angin, dan LCD proyektor Kondisi ruangan tersebut sudah baik dan. Laboratorium komputer 2, digunakan untuk kegiatan pembelajaran mata pelajaran oleh siswa kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (TAV).

10) Ruang Kasir (Pembayaran SPP)

Terdapat satu ruang kasir yang dibagi menjadi 2 bagian ruang. Bagian pertama digunakan untuk pembayaran SPP kompetensi keahlian TKR dan TP. Bagian kedua digunakan untuk pembayaran SPP kompetensi keahlian TAV dan TAV.

11) Tempat Parkir

Terdapat 2 tempat parkir yaitu tempat parkir untuk siswa dan tempat parkir untuk guru dan karyawan. Tempat parkir siswa berada di lahan terbuka dan terletak di sebelah timur gedung SMK, sedangkan parkir guru dan karyawan berada disamping barat gedung SMK.

12) Masjid

Terdapat sebuah masjid dengan nama Al-Manar yang digunakan sebagai tempat utama ibadah sholat. Masjid yang ada kurang memadai untuk seluruh guru dan siswa jika akan sholat berjamaah.

13) Bengkel Praktik Produktif

Bengkel praktik produktif digunakan untuk pembelajaran guna memberikanketerampilan kompetensi siswa dibidang produktif. Terdapat 5 bengkel praktik produktif di MUSABA.

Bengkel praktik TAV di unit 1, bengkel praktik TKR dan TAV di unit 2, bengkel praktik TP di unit 3 dan bengkel untuk usaha SMK MUSABA di unit 4. Keempat bengkel tersebut dalam kondisi baik.

14) Aula

Ruang aula digunakan bila ada kegiatan khusus. Ruang aula ini menggunakan 2 buah kelas yang dapat digabungkan, sehingga luasnya memadai. Di aula selalu terlihat bersih dan rapi.

15) Gedung Serbaguna

Ruang ini digunakan untuk rapat dan workshop. Ruang ini terdapat di lantai 2 di atas tempat parkir mobil, yang baru dibangun pada tahun 2012. Gedung ini juga merupakan gedung pertemuan serbaguna.

16) Lapangan olahraga

Terdapat sebuah lapangan bola basket yang sekaligus dapat digunakan sebagai tempat upacara bendera dan apel pagi.

17) Studio Musik

Terdapat sebuah studio musik dengan fasilitas yang ada sudah sesuai dengan kebutuhan minimal dari sebuah studio musik. Namun saat ini studio musik ini tidak terpakai dan tidak terawat hanya teranggurkan.

18) Ruang BP/BK

Ruang BP/BK terletak dibagian tengah gedung SMK unit 1 secara keseluruhan. Ruang ini dalam kondisi baik, namun masih dibutuhkan sebuah ruang tertutup untuk konsultasi masalah pribadi. Bimbingan konseling SMK Muhammadiyah 1 Bantul mempunyai tujuh macam layanan bimbingan dan konseling, yaitu:

- a) Layanan Orientasi
- b) Layanan Informasi
- c) Layanan Penempatan dan penyaluran
- d) Layanan pembelajaran
- e) Layanan Konseling Individual
- f) Layanan Bimbingan Kelompok
- g) Layanan Konseling Kelompok

19) Dapur

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

20) Toilet

Toilet guru disediakan 3 tempat, dan beberapa toilet siswa yang cukup memadai jumlahnya. Kebersihan toilet guru dan siswa selalu terjaga karena terdapat petugas kebersihan.

21) Ruang UKS

Terletak di sebelah selatan masjid, tepatnya dibawah sebelah tangga naik lantai 2. Kondisi ruang UKS cukup baik namun fasilitas yang ada di UKS belum lengkap, sehingga kegunaan ruang ini belum maksimal.

22) Koperasi Siswa

Baru berusia 1 tahun, awalnya unit percetakan berkembang menjadi koperasi akan tetapi masih memiliki kekurangan yaitu belum adanya struktur organisasi. Penanggung jawab adalah Bapak Wahid, Ibu Rini Rahayu dan Ibu Budiman. Tidak memiliki simpanan wajib dan simpanan pokok. Beranggotakan guru dan karyawan. Dikelola mandiri terpisah dari sekolah.

b. SMK Muhammadiyah 1 Bantul Unit 2,

Digunakan Sebagai tempat berlangsungnya kegiatan praktik produktif program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dan Teknik Audio Video (TAV). Unit 2 beralamat di Dusun Manding Tlirenggo Bantul, tepatnya di sebelah utara unit 1. Secara geografis berbatasan dengan:

- Selatan : Sawah
- Utara : Rumah warga
- Barat : Persawahan
- Timur : Rumah warga (perkampungan)

Beberapa fasilitas yang berada di Unit 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah sebagai berikut :

1) Laboratorium Komputer TAV

Ruang ini digunakan untuk melaksanakan pembelajaran yang menggunakan komputer seperti penggambaran jalur PCB

(desain PCB), praktikum secara simulasi dengan menggunakan software dan lain sebagainya. Area laborototium seluas 7x12 meter dan berisi 10 buah computer dengan keterangan 3 mengalami kerusakan, dan 7 komputer normal.

2) Ruang Guru

Ruangan ini berada tepat di samping lab komputer, dengan ukuran ruangan sebesar 7x7 meter. Berisi meja dan kursi guru, etalase alat praktikum, almari dokumen, dan juga digunakan sebagai tempat penyimpanan bahan praktikum. Memiliki 1 buah computer dan 2 buah printer siap pakai dengan kondisi normal.

3) Ruang Kelas

Kelas terdiri dari 4 ruangan, 2 ruangan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar jurusan TAV dan 2 kelas yang lainnya digunakan untuk kegiatan pembelajaran jurusan TKR. Di dalam kelas yang digunakan untuk pembelajaran jurusan TKR sudah terpasang proyektor secara permanen, sedangkan untuk jurusan TAV belum terpasang proyektor, sehingga penggunaan proyektor harus mengambil dari ruang guru.

4) Dapur

Dapur digunakan untuk menyiapkan konsumsi bagi guru dan karyawan setiap harinya (biasanya teh hangat). Dengan ruangan sebesar 3x3 meter.

5) Gudang

Gudang digunakan untuk menyimpan alat2 kebersihan yang digunakan untuk membersihkan area Unit 2 ini. Luas ruangan kira-kira 2,5x3 meter.

6) Kamar Mandi (Toilet)

Kamar mandi berada tepat di sebelah barat tempat parkir. Dengan area seluas 7x3 meter dan terbagi menjadi 4 buah kamar mandi.

7) Tempat Parkir

Tempat parkir ini digunakan untuk meletakkan kendaraan siswa dan guru serta karyawan.

8) Bengkel Praktik Jurusan TKR

Bengkel ini aktif digunakan untuk praktikum jurusan TKR. Berada di sebelah tempat parkir siswa. Dengan area seluas 13x7meter

9) Pos Satpam

Tempat ini digunakan untuk pos penjagaan petugas keamanan, dengan status masih pasif, belum digunakan sesuai dengan fungsinya.

c. SMK Muhammadiyah 1 Bantul Unit 3

Digunakan sebagai tempat berlangsungnya kegiatan praktik produktif program keahlian Teknik Pemesinan. Unit 3 beralamat di Dusun Nyangkringan Bantul, tepatnya dikomplek sebelah timur pasar bantul. Secara geografis berbatasan dengan:

- Selatan : Rumah warga
- Utara : Rumah warga
- Barat : Rumah warga
- Timur : Rumah warga

2. Potensi Siswa

SMK Muhammadiyah 1 Bantul tahun ajaran 2014/2015, memiliki jumlah pelajar laki-laki lebih banyak dari pada jumlah pelajar perempuannya. Sebagian besar siswa berasal dari daerah Bantul, selebihnya dari kota Yogyakarta, Gunung Kidul, Kulon Progo dan luar DIY. Adanya perbedaan latar belakang tempat asal siswa, maka diperlukan pendekatan yang tepat untuk mencapai keberhasilan proses belajar mengajar di sekolah. Siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul 100% beragama islam, sehingga kegiatan keislaman banyak diadakan di sekolah, bahkan nuansa islami sangat terasa di lingkungan SMK.

3. Potensi Guru dan karyawan

a. Jumlah Guru

- | | |
|--|------|
| 1) Guru pengajar normatif, adaptif dan produktif | : 88 |
| 2) Guru BP/BK | : 8 |
| 3) Staf dan Karyawan | : 29 |

b. Latar Belakang Pendidikan Guru

- | | |
|------------------|------|
| 1) Magister (S2) | : 1 |
| 2) Strata (S1) | : 81 |

3) Sarjana Muda : 2

4) Diploma (D3) : 4

c. Fasilitas KBM dan Media Pembelajaran

1) Ruang teori : 24 ruang,

2) Ruang gambar : - ruang

3) Ruang bengkel

a) Bengkel Teknik Pemesinan : 4 ruang

b) Bengkel TKR : 3 ruang

c) Bengkel TAV : 3 ruang

d) Bengkel RPL : 2 ruang

4) Laboratorium komputer

5) Lapangan olahraga

6) OHP

7) LCD Proyektor

8) Ruang perpustakaan

4. Bidang Akademis

Kegiatan pembelajaran mata pelajaran normatif, adaptif dan teori produktif Kompetensi Keahlian RPL berlangsung di Unit 1. Sedangkan kegiatan pembelajaran produktif selain kompetensi keahlian RPL berlangsung di bengkel praktik masing-masing kompetensi keahlian. Bidang keahlian/ Kompetensi keahlian yang dimiliki SMK Muhammadiyah 1 Bantul, antara lain:

a) Bidang Keahlian Teknik Pemesinan (Akreditasi A)

b) Bidang Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Akreditasi A)

c) Bidang Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (Akreditasi A)

d) Bidang Keahlian Teknik Audio Video (Akreditasi A)

5. Bimbingan Belajar

SMK Muhammadiyah 1 Bantul memiliki bimbingan belajar yang dilaksanakan pada kelas 3 untuk persiapan menghadapi ujian akhir. Waktu pembelajaran adalah pada sore hari dimana aktifitas sekolah sudah selesai dan dilaksanakan setiap harinya. Bimbingan belajar dilaksanakan di sekolah tepatnya di ruang kelas.

Bimbingan belajar SMK Muhammadiyah 1 Bantul berupa pembelajaran materi materi yang akan di ujikan pada ujian akhir nasional (UAS) dan dilaksanakan juga ujian uji coba untuk mengukur kemampuan

siswa. Hasil ujian uji coba akan mendapatkan data data kemampuan siswa dan untuk siswa yang mempunyai kemampuan yang kurang akan mendapat perlakuan khusus agar dapat menyesuaikan dengan siswa siswa yang lainnya.

6. Ekstrakurikuler SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Ekstrakurikuler yang terdapat di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, antara lain: Bola Voli, Sepak Bola, Tenis Meja, Bulu Tangkis, Pencaksilat, Band, Setir Mobil (khusus bagi prodi Otomotif). Peserta ekstrakurikuler merupakan kelas 1 dan 2, karena kelas 3 lebih fokus dalam mempersiapkan UAN dan uji kompetensi. Kegiatan ekstrakurikuler SMK Muhammadiyah 1 Bantul sering mengikuti lomba antar pelajar di Yogyakarta dan pernah meraih juara 2 dan 3 pada lomba yang diselenggarakan di UNY untuk cabang Bola Voli.

7. 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. Jadi apabila ingin mengadakan rapat tertentu dengan jumlah peserta yang banyak, biasanya menggunakan ruangan serbaguna dan masjid. Anggota IPM merupakan kelas 1 dan 2. Sering mengikuti berbagai lomba dan tahun 2010 menjadi tuan rumah lomba antar pelajar sekolah menengah se kabupaten Bantul.

8. Kegiatan Kesiswaan

- a) Hisbul Wathon (HW) : Aktif dan wajib untuk kelas 1
- b) Tapak Suci : Aktif dan wajib untuk kelas 1
- c) Olah Raga
 - a. Sepakbola : Aktif
 - b. Bola basket : Aktif
 - c. Bola voli : Aktif
 - d. Bulutangkis : Aktif
 - e. Tenis Meja : Aktif
- d) Ismuba
 - a. Khotbah : Aktif
 - b. Qiro'ah : Aktif
 - c. Iqro' : Aktif
 - d. Tartil : Aktif
- e) Keputrian : Aktif

- f) Seni Musik : Aktif
- g) Paduan Suara : Aktif
- h) Mading : Aktif
- i) Pleton Inti (Tonti): Aktif

9. Prestasi Siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Tabel 1. Daftar Prestasi Siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul

No.	Jenis	Juara/Prestasi	Tahun	Tingkat
1.	Lomba Kompetensi Siswa	Juara I	2007	Kabupaten
2.	Lomba Pembuatan Jingle	Finalis Terbaik	2008	Provinsi
3.	Lomba Pembuatan Jingle	Juara I	2008	Provinsi
4.	Lomba Tenis Meja	Juara I	2008	Provinsi
5.	Lomba Kompetensi Siswa	Juara I	2008	Nasional
6.	Lomba Adzan	Juara II	2009	Kabupaten
7.	Lomba Cipta Lagu	Juara Harapan I	2010	Provinsi
8.	Lomba Sepak Takraw POR Pelajar	Juara II	2010	Kabupaten
9.	Lomba Pencak Silat Kelas E 51-54 Kg Putri	Juara III	2010	Kabupaten
10.	Lomba Design Grafis	Juara III	2010	Kabupaten
11.	Lomba Religi Akustik 1 Abad Muhammdiyah	Juara III	2010	PDM
12.	Lomba Gerak Jalan 1 Abad Muhammadiyah	Juara II	2010	PDM
13.	Lomba Sepak Bola POR Pelajar	Juara II	2010	Kabupaten
14.	Lomba Gerak Jalan 1 Abad Muh.	Juara I	2010	PDM
15.	Lomba Bola Voli POR Pelajar	Juara II	2010	Kabupaten
16.	Lomba Gulat	Juara I	2010	Kabupaten
17.	Lomba Pencak Silat	Juara II	2010	DIY-Jateng
18.	Lomba Pencak Silat	Juara I	2010	DIY-Jateng
19.	Lomba Baris-Berbaris Pleton Inti	Juara I	2010	Kabupaten

B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL

Perumusan program yang disusun dalam kegiatan PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul berdasarkan atas hasil observasi yang dilakukan pada tahap awal. Beberapa program yang kemudian direncanakan sesuai dengan kebutuhan siswa khususnya dan sekolah pada umumnya. Perencanaan program disusun berdasar hasil observasi yang diperoleh di dan disertai dengan *time schedule* yang diupayakan memenuhi dan mampu mengakomodir berbagai kegiatan terhadap waktu pelaksanaan yang hanya selama empat bulan. Program kegiatan yang dirancang tentunya sesuai dengan tujuan dari kegiatan PPL.

Kegiatan PPL dimulai sejak tanggal 22 Juli 2014 sampai 17 September 2014 yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Akan tetapi, sebelumnya, mahasiswa telah melaksanakan kegiatan observasi untuk persiapan PPL pada bulan Februari dan Maret 2014. Secara garis besar, tahap-tahap kegiatan PPL adalah sebagai berikut.

a. Tahap Persiapan di Kampus

Pengajaran Mikro/PPL I (*Micro Teaching*) dilaksanakan pada semester VI di Fakultas Teknik UNY. Kegiatan ini merupakan latihan pengajaran yang dibatasi dalam skala kecil yaitu dalam waktu mengajar maupun jumlah siswa yang mengikuti. Dalam kegiatan PPL semua ikut terlibat baik mahasiswa yang berperan sebagai murid maupun dosen pembimbing. Pengajaran mikro merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa sebelum mengambil mata kuliah PPL.

Kemudian dilakukan adanya *Real Teaching* yaitu praktik nyata mengajar siswa secara langsung namun masih dalam skala kecil.

b. Observasi di Sekolah

Observasi dilakukan sebelum praktikan melaksanakan praktik mengajar, yakni pada bulan Maret 2014. Pada kesempatan observasi ini praktikan diberi waktu untuk mengamati hal-hal berkenaan dengan proses belajar mengajar di kelas. Dengan kegiatan ini diharapkan dapat memberi informasi tidak hanya mengenai kegiatan proses belajar mengajar tetapi juga mengenai sarana dan prasarana yang tersedia dan dapat mendukung kegiatan pembelajaran di tempat praktikan melaksanakan PPL.

Kegiatan ini meliputi pengamatan langsung dan wawancara dengan guru pembimbing dan siswa. Hal ini mencakup antara lain:

1) Observasi lingkungan sekolah

Dalam pelaksanaan observasi praktikan mengamati beberapa aspek yaitu:

- a) Kondisi fisik sekolah
- b) Potensi siswa, guru dan karyawan
- c) Fasilitas KBM, media, perpustakaan dan laboratorium
- d) Ekstrakurikuler dan organisasi siswa
- e) Bimbingan konseling
- f) UKS
- g) Administrasi
- h) Koperasi, tempat ibadah dan kesehatan lingkungan.

2) Observasi perangkat pembelajaran

Praktikan mengamati bahan ajar serta kelengkapan administrasi yang dipersiapkan guru pembimbing sebelum KBM berlangsung agar praktikan lebih mengenal perangkat pembelajaran.

3) Observasi proses pembelajaran

Tahap ini meliputi kegiatan observasi proses kegiatan belajar mengajar langsung di kelas. Hal-hal yang diamati dalam proses belajar mengajar adalah : membuka pelajaran, penyajian materi, metode pembelajaran, penggunaan bahasa, penggunaan waktu, gerak, teknik bertanya, teknik penguasaan kelas, penggunaan media, bentuk dan cara penilaian dan menutup pelajaran.

4) Observasi perilaku siswa

Praktikan mengamati perilaku siswa ketika mengikuti proses kegiatan belajar mengajar baik di dalam maupun di luar kelas.

c. Persiapan Praktek Pembelajaran

Persiapan ini merupakan praktek pengajaran terbimbing. Mahasiswa mendapatkan arahan dari guru pembimbing disekolah untuk menyiapkan perangkat pembelajaran yang harus diselesaikan seorang guru. Perangkat pembelajaran diantaranya adalah RPP dan modul.

d. Praktek Mengajar

Mahasiswa melaksanakan praktek mengajar sesuai dengan program studi masing-masing yang mulai tanggal 12 Agustus sampai 17 September 2014. Praktek mengajar merupakan inti pelaksanaan PPL. Praktik mengajar

membentuk profesi. Penulis dilatih menggunakan seluruh kemampuan dan keterampilan yang dimiliki.

e. Penyusunan Laporan

Kegiatan penyusunan laporan merupakan tugas akhir dari kegiatan PPL yang berfungsi sebagai laporan pertanggungjawaban mahasiswa atas pelaksanaan PPL.

f. Penarikan PPL

Kegiatan penarikan PPL dilakukan tanggal 27 September 2014 yang sekaligus menandai berakhirnya kegiatan PPL dan kegiatan KKN di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Penarikan PPL dilakukan di sekolah di ruang pertemuan SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang didampingi oleh DPL KKN.

BAB II

PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL

A. Persiapan

1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan untuk mengamati pembelajaran sebelum pelaksanaan PPL. Kegiatan Observasi ini bersifat wajib untuk semua praktikan. Observasi tersebut dimaksudkan agar mahasiswa dapat merancang program PPL sesuai dengan situasi dan kondisi di lapangan serta mengetahui kondisi siswa di SMK Muhaamdiyah 1 Bantul. Observasi dibagi menjadi dua macam, yaitu:

a. Observasi Lingkungan Sekolah

Tujuan observasi adalah untuk mengetahui kondisi sekolah secara mendalam agar mahasiswa dapat menyesuaikan diri pada pelaksanaan PPL di sekolah. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam observasi itu adalah lingkungan fisik sekolah, sarana prasarana sekolah, dan kegiatan belajar mengajar secara umum. Observasi lingkungan sekolah dilaksanakan pada tanggal 1 Maret 2014.

b. Pembelajaran di Dalam Kelas

Observasi ini bertujuan agar mahasiswa dapat secara langsung melihat dan mengamati proses belajar di kelas. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan tersebut, mahasiswa mendapat masukan tentang cara guru mengajar dan metode yang akan digunakan. Selain itu, sikap siswa dalam menerima pelajaran juga dapat memberi gambaran bagaimana metode yang tepat untuk diaplikasikan pada saat praktik mengajar. Observasi pembelajaran di kelas dilaksanakan di kelas X TAV 2 pada tanggal 8 Maret 2014, tepatnya pada pukul 10.30-13.30 WIB di ruang Kelas TAV Unit 2. Adapun hasil observasi belajar adalah sebagai berikut:

1) Perangkat Pembelajaran

a) Satuan Pembelajaran

Guru SMK Muhammadiyah 1 Bantul menggunakan Kurikulum 2013 (K-13) pada saat penulis melakukan observasi di kelas X.

b) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Guru TAV di SMK Muhammadiyah 1 Bantul juga membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengacu pada Silabus sebagai persiapan dan panduan dalam mengajar di kelas.

2) Proses Pembelajaran

a) Membuka Palajaran

Membuka pelajaran dengan cara memberi salam, berdoa lalu diisi dengan tadarus bersama. Setelah itu guru juga memberi motivasi kepada siswa tentang keagamaan dan karakter yang baik. Sebelum guru menuju inti pembelajaran, terlebih dahulu guru mengaitkan hubungan materi yang telah dipelajari dengan materi yang akan dipelajari. Waktu yang dibutuhkan dari berdoa, tadarus hingga apersepsi sekitar 40 menit.

b) Penyajian Materi

Materi yang disajikan sesuai dengan RPP yang ada. Guru menyampaikan materi dengan sangat komunikatif dan kadang-kadang disertai intermezo sehingga membuat siswa aktif, mudah untuk dimengerti siswa dan tidak jenuh. Guru memacu siswa untuk menggunakan logika dari pada sekedar melihat buku kemudian dihafalkan. Materi disampaikan dengan metode ceramah dan tanya jawab. Guru dapat memberikan materi secara singkat dan jelas, tetapi tidak terpaku pada materi di dalam buku. Penyajian materi juga disajikan dengan menggunakan power point dan dengan menggunakan viewer/proyektor.

c) Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah, diskusi, latihan dan demonstrasi. Guru juga sangat komunikatif sehingga siswa senang mengikuti pelajaran. Kompetensi keahlian TAV di SMK Muhammadiyah juga menerapkan *team teaching* . Kedua guru berkolaborasi memberikan bimbingan pada siswa. Satu menerangkan materi di depan, sedang yang satunya memantau pekerjaan siswa. Apabila ada siswa yang

merasa kesulitan, siswa dapat bertanya pada guru yang bertugas memantau.

d) Penggunaan Bahasa

Guru TAV SMK Muhammadiyah 1 Bantul menggunakan bahasa Indonesia sebagai bahasa pengantar dan sesekali diselingi dengan menggunakan bahasa Jawa dan kata-kata lucu sebagai *ice breaking* saat pembelajaran.

e) Penggunaan Waktu

Guru menggunakan setiap pertemuan untuk menyelesaikan satu topik, tetapi jika tidak selesai dapat dilanjutkan pada pertemuan berikutnya dan siswa dapat diberi pekerjaan rumah. Guru mampu mengaplikasikan alokasi waktu yang tepat.

f) Gerak

Guru menjelaskan tidak hanya berdiri dalam satu tempat tapi juga berkeliling. Jika ada pertanyaan, guru juga mendekati siswa untuk menjawab pertanyaan. Guru juga yang bertugas memantau kinerja siswa, berkeliling memantau siswa satu per satu. Mereka juga kadang bertukar posisi antar pemantau dan pemateri yang ada di depan.

g) Cara Memotivasi Siswa

Guru memberikan motivasi dengan nasehat-nasehat yang bisa membangun semangat belajar siswa. Selain itu, guru juga memberi pujian atau tepuk tangan kepada siswa yang berhasil menjawab pertanyaan dari guru.

h) Teknik Bertanya

Berikut merupakan teknik bertanya yang digunakan guru untuk membangkitkan semangat belajar siswa:

- Guru memberikan satu pertanyaan lalu menunjuk salah satu siswa, apabila siswa yang ditunjuk tidak bisa menjawab maka pertanyaan tersebut akan dilontarkan ke siswa yang lain.
- Guru memberikan satu pertanyaan kemudian beberapa siswa menuliskan jawabannya dipapan tulis. Setelah itu, satu persatu jawaban tersebut dianalisis bersama-sama.

i) Teknik Penguasaan Kelas

Teknik penguasaan kelas baik, saat mengajar guru tidak hanya duduk dikursi, tapi berkeliling memantau siswa. Guru juga memberikan teguran bagi siswa yang tidak menaati aturan, dengan memanggil nam siswa sehingga akan kembali fokus.

j) Penggunaan Media

Fasilitas kegiatan belajar mengajar secara keseluruhan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sudah lengkap. Oleh karena itu, di keberadaan media di ruang kelas tempat mahasiswa melakukan observasi pun telah lengkap. Media tersebut adalah white board, spidol, penghapus, dan LCD.

k) Bentuk dan Cara Evaluasi

Evaluasi dilakukan secara lisan deng menanyakan beberapa hal kepada siswa secara spontan. Evaluasi ini lebih untuk memantau ketercapaian kemampuan siswa, bukan untuk mengambil nilai untuk laporan akademik. Guru juga memberikan sebuah latihan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa. Selain itu, guru juga memberikan tes teori atau tes praktik.

l) Menutup Pelajaran

Setelah proses pembelajaran berakhir, maka guru mengakhiri pelajaran dengan menarik kesimpulan dan garis besar hasil belajar. Setelah itu, post test digunakan untuk mengingat kembali materi yang telah dipelajari. Guru pun tidak lupa untuk memberikan tugas pertemuan selajutnya. Kegiatan belajar mengajar diakhiri dengan berdo'a bersama dan salam.

3) Perilaku Siswa

a) Perilaku Siswa di Dalam Kelas

Selama pembelajaran berlangsung, siswa antusias dengan penjelasan guru. Setelah guru selesai mendemokan, siswa juga langsung mempraktikan apa yang diajarkan oleh guru. Secara keseluruhan, perilaku siswa masih bisa dikondisikan.

b) Perilaku Siswa di Luar Kelas

Saat siswa keluar kelas, proses keluar berlangsung ramai. Saat siswa istirahat sholat dzuhur, proses wudhu dan persiapan sholat berlangsung tertib walaupun ada beberapa yang telat mengikuti sholat jamaah. Khususnya perempuan. Sedangkan saat pembelajaran akan berlangsung kembali, banyak siswa yang terlambat memasuki halaman sekolah sehingga siswa terkunci di luar pintu gerbang dan harus melalui proses wawancara dari guru piket sebelum diperbolehkan masuk sekolah dan mengikuti pelajaran kembali.

2. Pembelajaran Mikro

Bimbingan mikro untuk jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dilaksanakan di kampus FT UNY. Bimbingan mikro merupakan wadah bagi mahasiswa PPL untuk berlatih mengajar sebagai guru dengan siswanya adalah teman sekelas. Biasanya dalam pembelajaran mikro setiap kelas dibagi menjadi empat kelompok kecil. Disini mahasiswa diajarkan bagaimana cara menerangkan, membuat media ajar, memotivasi, membuat apersepsi, mengelola kelas dan penguatan kepada siswa.

3. Persiapan Mengajar

Persiapan mengajar sangat diperlukan sebelum dan sesudah mengajar. Melalui persiapan yang matang, mahasiswa PPL diharapkan dapat memenuhi target yang ingin dicapai. Persiapan yang dilakukan untuk mengajar antara lain:

a. Konsultasi dengan Guru Pembimbing

Konsultasi dengan guru pembimbing dilakukan sebelum dan setelah mengajar. Sebelum mengajar guru memberikan materi yang harus disampaikan pada waktu mengajar. Bimbingan setelah mengajar dimaksudkan untuk mengevaluasi cara mengajar mahasiswa PPL.

b. Penguasaan Materi

Pada bagaian ini, materi yang akan disampaikan pada siswa harus sesuai dengan kurikulum 2014 yang digunakan. Mahasiswa harus menguasai materi dan menggunakan berbagai macam bahan ajar. Materi harus tersusun dengan baik dan jelas.

c. Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Penyusunan RPP dilaksanakan sebelum praktikan mengajar, sehingga praktikan dapat mempersiapkan materi, media, dan metode yang digunakan.

d. Pembuatan Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan faktor pendukung yang penting untuk keberhasilan proses pengajaran. Media pengajaran merupakan suatu alat yang digunakan sebagai media dalam menyampaikan materi kepada siswa agar mudah dipahami oleh siswa. Media ini selalu dibuat sebelum mahasiswa mengajar agar penyampaian materi tidak membosankan.

e. Pembuatan Alat Evaluasi

Alat evaluasi ini berfungsi untuk mengukur seberapa jauh siswa dapat memahami materi yang disampaikan. Alat evaluasi berupa latihan dan penugasan bagi siswa, baik secara individu maupun kelompok.

B. Pelaksanaan PPL

1. Observasi

Kegiatan observasi kelas dilaksanakan tanggal 1 dan 8 Maret 2014 di kelas X TAV 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Observasi ini dilakukan dengan tujuan mengetahui proses pembelajaran yang ada di kelas untuk memberikan gambaran kepada mahasiswa tentang proses belajar mengajar. Pada akhirnya diharapkan mahasiswa dapat mempersiapkan diri dengan baik sebelum pelaksanaan PPL.

2. Penerjunan

Penerjunan PPL dilaksanakan tanggal 20 Februari 2014 yang bertempat di Gedung Pertemuan lantai 2 Unit 1 SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

3. Praktik Mengajar

Praktik mengajar merupakan tahap utama dari kegiatan PPL. Praktikan melakukan praktik mengajar dengan pengawasan dan bimbingan dari guru pembimbing yang telah ditentukan oleh pihak sekolah pada setiap mahasiswa praktikan. Kegiatan mengajar dimulai pada tanggal 12 Agustus 2014. Pelaksanaan mengajar bagi praktikan meliputi

kelas XI TAV 1 dan XI TAV 2 praktikan mengajar pelajaran Produktif jurusan TAV. Pelaksanaan praktik mengajar diserahkan kepada praktikan untuk menentukan metode yang akan digunakan selama pengajaran sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Selama praktik mengajar, guru pembimbing senantiasa mendampingi praktikan di kelas.

a. Kelas XI TAV 1

Mata Pelajaran : Produktif TAV

Jam ke- : 1 sampai 9

Jumlah siswa : 20 orang

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
1 (13 Agustus 2014)	Merancang FET/MOSFET sebagai penguat dan piranti saklar	Perkenalan, Motivasi, konsep pensaklaran, konsep penguatan, menjelaskan sistim kerja rangkaian penguat, dan sakelar menggunakan FET, manfaat dalam kehidupan sehari-hari.	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi.
2 (18 Agustus 2014)	Menerapkan komponen 4 lapis (SCR, Diac, Triac)	Pengenalan komponen 4 lapis, bentuk, symbol dan fungsi, memberikan contoh komponen SCR yang diterapkan pada rangkaian dimmer lamp, dan Triac pada lampu taman otomatis.	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
3 (20 Agustus 2014)	Menerapkan komponen sensor & tranduser	Konsep dasar “sensor” dan “tranduser”, pengenalan jenis-jenis sensor, bentuk, symbol dan fungsi, menunjukkan contoh komponen sensor yang diterapkan pada	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
		rangkaian saklar peka cahaya,	
4 (25 Agustus 2014)	Memahami karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional	Menjelaskan karakteristik penguat operasional, manfaat penguat operasional, memberi contoh jenis-jenis skema rangkaian penguat operasional beserta penghitungan penguatan,	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
5 (27 Agustus 2014)	Menerapkan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik	Menjelaskan fungsi dan manfaat penguat operasional yang diterapkan pada rangkaian elektronik aritmatik (summing dan comparator), perhitungan penjumlahan pada rangkaian elektronik menggunakan penguat operasional.	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
6 (1 September 2014)	Menerapkan penguat operasional pada rangkaian kegunaan khusus	Merancang amplifier menggunakan penguat operasional. Menjelaskan fungsi dan sistim kerja amplifier yang dibangun menggunakan penguat operasional.	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
7 (3	Menerapkan rangkaian filter	Memaparkan jenis-jenis filter (low pass, band	Ceramah, tanya jawab,

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
September 2014)	analog	pass, high pass, band reject), menjelaskan sistim kerja filter analog, menjelaskan perhitungan penguatan, dan daerah penyaringan.	diskusi, demonstrasi,
8 (8 September 2014)	Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusoida	Menjelaskan prinsip kerja osilator, jenis-jenis osilator, contoh - contoh osilator dan perbedaannya, menganalisa osilator Jembatan Wien, Hartley dan Colpittz,	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi,
9 (10 September 2014)	Merencanakan rangkaian PWM (Pulse Width Modulation)	Menjelaskan prinsip kerja modulasi lebar pulsa, fungsi dan pemanfaatan modulasi lebar pulsa,	Ceramah, tanya jawab,
10 (15 September 2014)	Memahamai gelombang suara dan sistem akustik ruang	Menjelaskan apa yang dimaksud dengan gelombang suara, dan sistem akustik ruang	

b. Kelas XI TAV 2

Mata Pelajaran : Produktif TAV

Jam ke- : 1 sampai 9

Jumlah siswa : 19 orang

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
1 (12	Merancang FET/ MOSFET	Perkenalan, Motivasi, konsep pensaklaran,	Ceramah, tanya jawab,

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
Agustus 2014)	sebagai penguat dan piranti saklar	konsep penguatan, menjelaskan sistim kerja rangkaian penguat, dan sakelar menggunakan FET, manfaat dalam kehidupan sehari-hari.	demonstrasi.
2 (15 Agustus 2014)	Menerapkan komponen 4 lapis (SCR, Diac, Triac)	Pengenalan komponen 4 lapis, bentuk, symbol dan fungsi, memberikan contoh komponen SCR yang diterapkan pada rangkaian dimmer lamp, dan Triac pada lampu taman otomatis.	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
3 (19 Agustus 2014)	Menerapkan komponen sensor & tranduser	Konsep dasar “sensor” dan “tranduser”, pengenalan jenis-jenis sensor, bentuk, symbol dan fungsi, menunjukkan contoh komponen sensor yang diterapkan pada rangkaian saklar peka cahaya,	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
4 (22 Agustus 2014)	Memahami karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional	Menjelaskan karakteristik penguat operasional, manfaat penguat operasional, memberi contoh jenis-jenis skema rangkaian penguat operasional beserta penghitungan penguatan,	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
5 (26 Agustus 2014)	Menerapkan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik	Menjelaskan fungsi dan manfaat penguat operasional yang diterapkan pada rangkaian elektronik aritmatik (summing dan comparator), perhitungan penjumlahan pada rangkaian elektronik menggunakan penguat operasional.	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
6 (29 Agustus 2014)	Menerapkan penguat operasional pada rangkaian kegunaan khusus	Merancang amplifier menggunakan penguat operasional. Menjelaskan fungsi dan sistim kerja amplifier yang dibangun menggunakan penguat operasional.	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
7 (2 September 2014)	Menerapkan rangkaian filter analog	Memaparkan jenis-jenis filter (low pass, band pass, high pass, band reject), menjelaskan sistim kerja filter analog, menjelaskan perhitungan penguatan, dan daerah penyaringan.	Ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi,
8 (5 September 2014)	Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusoida	Menjelaskan prinsip kerja osilator, jenis-jenis osilator, contoh - contoh osilator dan perbedaannya,	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi,

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
		menganalisa osilator Jembatan Wien, Hartley dan Colpittz,	
9 (9 September 2014)	Merencanakan rangkaian PWM (Pulse Width Modulation)	Menjelaskan prinsip kerja modulasi lebar pulsa, fungsi dan pemanfaatan modulasi lebar pulsa,	Ceramah, tanya jawab,
10 (12 September 2014)	Memahami gelombang suara dan sistem akustik ruang	Menjelaskan apa yang dimaksud dengan gelombang suara, dan sistem akustik ruang	

4. Umpan Balik Pembimbing

Setiap kali setelah melaksanakan pembelajaran, praktikan mendapat pengarahan dari guru pembimbing mengenai hasil evaluasi dalam mengajar. Adanya evaluasi ini diharapkan praktikan mengetahui kelemahan dalam mengajar. Pengarahan ini bertujuan agar praktikan dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan yang ada sehingga mampu meningkatkan kualitas mengajar.

5. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilaksanakan kepada praktikan maupun kepada siswa. Evaluasi yang dilaksanakan kepada praktikan dilakukan oleh guru pembimbing baik dalam membuat persiapan mengajar, melakukan aktifitas mengajar di kelas, kepedulian terhadap siswa, maupun penguasaan kelas. Sedangkan evaluasi kepada siswa dilakukan oleh praktikan guna mengetahui sejauh mana kemampuan siswa yang telah diajar selama pelaksanaan PPL dalam menyerap materi yang diberikan.

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 Elektronika.

7. Penarikan

Penarikan mahasiswa PPL dilakukan di sekolah pada tanggal 27 September 2014 oleh Bapak Dr. Eko Marpanaji yang mendapat amanah dari LPPMP untuk membersamai dalam penerjunan dan penarikan mahasiswa PPL.

C. Analisis Hasil Pelaksanaan

Rencana program PPL sudah disusun sedemikian rupa sehingga dapat dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam pelaksanaannya, ada sedikit perubahan dari program yang telah disusun, tetapi perubahan-perubahan tersebut tidak memberikan pengaruh yang berarti dalam pelaksanaan PPL. Berdasarkan catatan-catatan, selama ini seluruh program kegiatan PPL dapat terealisasi dengan baik. Adapun seluruh program yang dilaksanakan adalah:

1. Mahasiswa telah mengajar 20 kali pertemuan, telah melaksanakan evaluasi berdasarkan Kompetensi Dasar yang telah diajarkan pada kelas XI TAV 1 dan XI TAV 2. Berikut merupakan hasil analisis setiap kelas sesuai pembelajaran yang telah dilaksanakan dan dijabarkan secara deskriptif:

- a. XI TAV 1

Hasil secara keseluruhan pembelajaran di kelas XI TAV 1 baik. Siswa mampu menyerap materi dengan baik. Siswa mampu mengikuti setiap latihan soal yang diberikan sesuai materi yang diajarkan. Meskipun ada beberapa anak yang sulit diajak untuk mengerjakan setiap latihan soal.

Siswa juga mampu menyelesaikan tugas di setiap akhir pertemuan meskipun ada satu, dua siswa yang terlambat mengumpulkan tugas. Pada akhir evaluasi pembelajaran sebagian besar siswa mampu mencapai batas ketuntasan minimal yaitu nilai 78.

- b. XI TAV 2

Hasil secara keseluruhan hasil pembelajaran di kelas XI TAV 2 lebih baik dari pada kelas XI TAV1 dalam hal pemahaman konsep lebih cepat dan dalam pengumpulan tugas lebih tertib. Siswa mampu

menyerap materi dengan baik. Siswa mampu mengerjakan setiap latihan soal yang diberikan sesuai materi yang diajarkan. Meskipun ada beberapa anak yang sulit diajak untuk mengerjakan setiap latihan soal. Siswa juga mampu menyelesaikan tugas di setiap akhir pertemuan meskipun ada satu, dua siswa yang terlambat mengumpulkan tugas.

2. Hambatan – Hambatan

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

- a. Beberapa siswa memiliki sikap yang kurang baik, sehingga menimbulkan suasana yang kurang nyaman saat kegiatan belajar mengajar.
- b. Siswa mainan handphone saat kegiatan pembelajaran berlangsung mengakibatkan siswa tidak paham terkait materi yang diberikan.
- c. Saat praktikum menggunakan simulasi (Software), beberapa komputer ada yang rusak sehingga siswa yang tidak mendapat komputer harus menumpang kepada temannya dan menggunakan komputer secara bersama-sama.
- d. Jumlah kelas praktikum tak sebanding dengan fasilitas yang ada, yaitu 19 dan 20 siswa padahal komputernya berjumlah 10 buah, dan hanya 7 yang dapat di gunakan.
- e. Saat praktikum secara riil, banyak komponen dan alat praktik yang tidak normal, sehingga menghambat kegiatan praktikum.
- f. Ruang kelas yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran belum terdapat proyektor sehingga praktikan harus mempersiapkan proyektor sendiri sebelum memulai kegiatan pembelajaran,

D. Refleksi

Berdasarkan kegiatan PPL yang telah dilaksanakan, penulis dapat menganalisis beberapa faktor penghambat serta faktor pendukungnya. Berikut merupakan beberapa faktor yang dimaksud:

1. Faktor Pendukung

- a. Guru pembimbing yang sangat perhatian, sehingga kekurangan-kekurangan praktikan dalam proses pembelajaran dapat diketahui. Selain itu, praktikan diberikan masukan-masukan untuk perbaikan.

- b. Guru pembimbing yang sangat rapi dalam administrasi, sehingga praktikan mendapatkan banyak ilmu dan pengalaman dalam pembuatan administrasi guru.
- c. Sebagian besar siswa cukup antusias mengikuti pembelajaran sehingga cukup menambah semangat bagi praktikan.

2. Faktor Penghambat

- a. Media pembelajaran yang digunakan terbatas karena sarana dan prasarana sekolah yang kurang memadai.
- b. Beberapa siswa susah diatur sehingga kegiatan belajar mengajar sering gaduh.
- c. Persediaan bahan praktikum kurang lengkap sehingga membuat kegiatan praktikum sedikit mengalami kendala.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pelaksanaan program PPL Universitas Negeri Yogyakarta di SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang dilaksanakan tanggal 2 Juli 2014 sampai dengan 17 September 2014, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan suatu sarana bagi mahasiswa UNY untuk dapat menerapkan langsung ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah dengan program studi atau konsentrasi masing-masing dalam hal ini konsentrasi praktikan adalah Pendidikan Teknik Elektronika. Dengan terjun ke lapangan maka kita akan berhadapan langsung dengan masalah yang berkaitan dengan proses belajar mengajar di sekolah baik itu mengenai manajemen sekolah maupun manajemen pendidikan dan dapat digunakan sebagai salah satu bekal mahasiswa sebagai pengajar dan pendidik yang sebenarnya setelah lulus.
2. Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) memberikan pengalaman kepada mahasiswa praktikan berupa pengalaman belajar secara nyata dan langsung.
3. Keberhasilan proses belajar mengajar tergantung kepada unsur utama (guru, murid, orang tua dan perangkat sekolah) ditunjang dengan sarana dan prasarana pendukung.
4. Selama PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, praktikan mengampu kelas XI TAV 1 dan XI TAV 2 dengan matapelajaran produktif jurusan TAV, dengan total 16 kali pertemuan.
5. Praktikan selama PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul mengampu kelas XI TAV1 dan XI TAV 2 dengan total jam mengajar dikelas adalah 144 jam.
6. Total jam Pelaksanaan PPL di SMK Muhammadiyah praktikan adalah 301 jam.
7. Sebagian besar kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 1 Bantul telah berjalan lancar sesuai rencana meskipun ada beberapa yang sedikit tidak sesuai rencana karena suatu hal.

B. Saran

1. Bagi Mahasiswa PPL

- a. Mahasiswa diharapkan merealisasikan semua program PPL yang telah disusun.
- b. Mahasiswa diharapkan meningkatkan kerjasama di antara anggota kelompok dan melakukan persiapan dengan lebih baik.
- c. Mahasiswa diharapkan lebih mempersiapkan diri terhadap kemungkinan-kemungkinan yang bersifat mendadak.
- d. Mahasiswa diharapkan mempersiapkan rencana pembelajaran beberapa hari sebelum pelaksanaan praktik pembelajaran sebagai pedoman dalam mengajar. Hal ini dimaksudkan agar praktikan benar-benar menguasai materi yang akan diajarkan dengan metode yang tepat.
- e. Mahasiswa diharapkan sering berkonsultasi pada guru dan dosen pembimbing sebelum dan sesudah mengajar, supaya bisa diketahui kelebihan, kekurangan dan permasalahan selama mengajar. Dengan demikian proses pembelajaran akan mengalami peningkatan kualitas secara terus menerus.
- f. Hendaknya mahasiswa PPL memanfaatkan waktu dengan seefektif dan seefisien mungkin untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman mengajar, serta manajemen sekolah dan manajemen pribadi secara baik dan bertanggung jawab.
- g. Mahasiswa diharapkan lebih mengerti kondisi siswa pada saat mengajar. Hal ini perlu diperhatikan karena tingkat penyerapan materi sedikit banyak dipengaruhi kondisi siswa, misalnya disaat pelajaran pagi atautkah siang.

2. Bagi Sekolah (SMK Muhammadiyah 1 Bantul)

- a. Sebaiknya dari pihak guru pembimbing selalu memberi saran dan motivasi sebagai upaya peningkatan kualitas pendidikan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.
- b. Apabila terjadi kesalahan dari pihak mahasiswa PPL sebaiknya dibicarakan secara terbuka demi kebaikan bersama.
- c. Pihak sekolah diharapkan membuka forum komunikasi kepada mahasiswa PPL sehingga terjadi hubungan yang akrab.

- d. Semua elemen sekolah diharapkan dapat disiplin mengenai ruang belajar agar tidak ada benturan ruang atau kelas yang tidak mendapatkan ruang belajar.
3. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta)
- a. Pihak Universitas (UNY) lebih meningkatkan hubungan dengan sekolah-sekolah yang menjadi tempat KKN-PPL supaya terjalin kerjasama yang baik untuk menjalin koordinasi dan mendukung kegiatan praktik lapangan dan praktik mengajar, baik yang berkenaan dengan kegiatan administrasi maupun pelaksanaan PPL di lingkungan sekolah.
 - b. Pihak UNY diharapkan memberikan perhatian lebih kepada mahasiswa PPL dalam melaksanakan semua program PPL.
 - c. Pihak UNY diharapkan memberikan penjelasan pelaksanaan PPL secara rinci agar mahasiswa tidak mengalami banyak kesulitan dalam menjalani kegiatan PPL.

DAFTAR PUSTAKA

- Tim Pembekalan PPL UNY, 2014. *Materi Pembekalan PPL Tahun 2014* . Yogyakarta: LPPMP Universitas Negeri Yogyakarta
- Tim Pembekalan PPL UNY, 2014. *Materi Pembekalan Pengajaran Mirko/PPI Tahun 2014* . Yogyakarta: LPPMP Universitas Negeri Yogyakarta
- Tim Pembekalan PPL UNY, 2014. *Panduan PPL Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2014*. Yogyakarta: LPPMP Universitas Negeri Yogyakarta
- Tim Pembekalan PPL UNY, 2014. *Panduan Pengajaran Mirko/PPL Tahun 2014* . Yogyakarta: LPPMP Universitas Negeri Yogyakarta
- Tim Pengembang Kurikulum PPPPTK-VEDC bidang Otomotif dan Elektronika, 2014. *Silabus Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI*. Malang: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan

LAMPIRAN



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
1.	Rabu, 2 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Kegiatan PPDB	Bersama guru dan karyawan SMK Musaba membuat administrasi siswa baru. Antara lain verifikasi berkas dan entry data.	
2.	Kamis, 3 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Kegiatan PPDB	- Verifikasi berkas siswa baru dan entry data siswa baru. - Menyebar brosur di SMK Negeri 1 Bantul.	
3.	Jum'at, 4 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Kegiatan PPDB	Entry data siswa baru dan menyusun buku Panduan Fortasi/MOS	
4.	Sabtu, 5 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Kegiatan PPDB	Entry data siswa baru dan verifikasi data. dan menyusun buku Panduan Fortasi/MOS	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
5.	Senin, 7 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Kegiatan PPDB	Entry data dan maintenance laboratorium komputer. dan menyusun buku Panduan Fortasi/MOS	
6.	Selasa, 8 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Kegiatan PPDB	Entry data dan maintenance laboratorium komputer. dan menyusun buku Panduan Fortasi/MOS	
7.	Kamis, 10 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Fortasi SMK Musaba.	Membantu teman-teman IPM dalam memandu siswa baru di kelas XI TAV1 supaya kegiatan Fortasi (Forum Ta'aruf dan Orientasi) dapat berjalan lancar.	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Tlirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
8.	Jum'at, 11 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Fortasi SMK Musaba.	Membantu teman-teman IPM dalam memandu siswa baru di kelas XI TAV1 supaya kegiatan Fortasi (Forum Ta'aruf dan Orientasi) dapat berjalan lancar.	
9.	Sabtu, 12 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Fortasi SMK Musaba.	Membantu teman-teman IPM dalam memandu siswa baru di kelas XI TAV1 supaya kegiatan Fortasi (Forum Ta'aruf dan Orientasi) dapat berjalan lancar.	
10.	Senin, 14 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Pesantren Ramadhan 1435H SMK Musaba	Membantu wali kelas XI TAV1 dalam melakukan pendataan tingkat kemampuan siswa dalam membaca Al-Quran, menghafal doa-doa	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Tlirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				sholat dan hafalan surat surat pendek.	
11.	Selasa, 15 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Pesantren Ramadhan 1435H SMK Musaba	Membantu wali kelas XI TAV1 dalam melakukan pendataan tingkat kemampuan siswa dalam membaca Al-Quran, menghafal doa-doa sholat dan hafalan surat surat pendek.	
12.	Rabu, 16 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Pesantren Ramadhan 1435H SMK Musaba	Membantu wali kelas XI TAV1 dalam melakukan pendataan tingkat kemampuan siswa dalam membaca Al-Quran, menghafal doa-doa sholat dan hafalan surat surat pendek.	
13.	Kamis,	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan	Membantu wali kelas XI TAV1 dalam	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
	17 Juli 2014		Pesantren Ramadhan 1435H SMK Musaba	melakukan pendataan tingkat kemampuan siswa dalam membaca Al-Quran, menghafal doa-doa sholat dan hafalan surat surat pendek.	
14.	Jum'at, 18 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Pesantren Ramadhan 1435H SMK Musaba	Membantu wali kelas XI TAV1 dalam melakukan pendataan tingkat kemampuan siswa dalam membaca Al-Quran, menghafal doa-doa sholat dan hafalan surat surat pendek.	
15.	Rabu, 6 Agustus 2014	07.00 – 09.00	Syawalan dan Halal bi Halal	Menghadiri acara syawalan dan halal bi halal bersama keluarga besar SMK Muh 1 Bantul di Unit 1 SMK Muh 1 Bantul.	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. :-

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
16.	Jum'at, 8 Agustus 2014	07.00 – 10.00	Perkenalan dan Sosialisasi	Jumlah siswa di kelas XI TAV2 ada 19 orang, kami memperkenalkan diri, dan bersosialisasi dengan peserta didik di kelas XI TAV2	
17.	Senin, 11 Agustus 2014	07.00 – 10.00	Perkenalan dan Sosialisasi	Jumlah siswa di kelas XI TAV1 ada 20 orang, kami memperkenalkan diri, dan bersosialisasi dengan peserta didik di kelas XI TAV1	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. :-

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
18.	Selasa, 12 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Praktik mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Fet Sebagai Penguat dan Sakelar Elektronik. Dengan peserta didik kelas XI TAV2 (hadir: 18 siswa, alpha: 1 siswa). Saat awal mengajar siswa belum banyak berinteraksi dengan kami, tetapi setelah beberapa jam berlalu kami mengajukan pertanyaan siswa mulai bereksplorasi terkait pertanyaan yang kami ajukan dan dapat berinteraksi walaupun masih terlihat malu-malu karena belum terbiasa. Pemberian motivasi kepada siswa terus kami lakukan tentang manfaat Fet dalam kehidupan	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. :-

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				sehari-hari. Sehingga timbul pertanyaan-pertanyaan dari peserta didik yang selanjutnya kami diskusikan bersama-sama dengan seluruh peserta didik. Selanjutnya di teruskan dengan kegiatan praktikum menggunakan project board dengan tema saklar elektronik menggunakan Transistor (pengganti Fet). 60% siswa mampu merangkai dan mencapai tujuan yang telah di rencanakan.	
19.	Selasa, 13 Agustus	07.00 – 13.00	Praktik mengajar	Dengan peserta didik kelas XI TAV1 sebanyak 20 siswa (hadir: 19 siswa, alpha: 1 siswa).	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
	2014			Materi yang di sampaikan adalah Fet Sebagai Penguat dan Sakelar Elektronik. Saat awal mengajar siswa belum banyak berinteraksi dengan kami, tetapi setelah beberapa jam berlalu kami mengajukan pertanyaan siswa mulai bereksplorasi terkait pertanyaan yang kami ajukan dan dapat berinteraksi walaupun masih terlihat malu-malu karena belum terbiasa. Pemberian motivasi kepada siswa terus kami lakukan tentang manfaat Fet dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga timbul pertanyaan-	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. :-

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				pertanyaan dari peserta didik yang selanjutnya kami diskusikan bersama-sama dengan seluruh peserta didik. Selanjutnya di teruskan dengan kegiatan praktikum menggunakan project board dengan tema saklar elektronik menggunakan Transistor (pengganti Fet). 80% siswa mampu merangkai dan mencapai tujuan yang telah di rencanakan.	
20.	Jum'at, 15 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan Komponen 4 Lapis, dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 18	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				siswa, 1 siswa sakit. Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati komponen 4 lapis, dan praktik penggunaan SCR, DIAC, TRIAC. Selanjutnya di teruskan dengan kegiatan praktikum menggunakan project board dengan tema lampu dimmer menggunakan SCR. 80% siswa mampu merangkai dan mencapai tujuan yang telah di rencanakan.	
21.	Senin, 18 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan Komponen 4 Lapis, dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik yang hadir sebanyak 19	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				siswa, 1 siswa alpha. Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati komponen 4 lapis, dan praktik penggunaan SCR, DIAC, TRIAC. Selanjutnya di teruskan dengan kegiatan praktikum menggunakan project board dengan tema lampu dimmer menggunakan SCR. 80% siswa mampu merangkai dan mencapai tujuan yang telah di rencanakan.	
22.	Selasa, 19 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan komponen sensor & tranduser, dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				sebanyak 19 siswa (NIHIL). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati komponen – komponen sensor diantaranya adalah LDR, NTC, PTC, Photo diode, Potensio meter. Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan mengamati NTC, PTC, LDR, Potensio meter dengan menggunakan multi meter.	
23.	Rabu, 20 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan komponen sensor & tranduser, dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik yang hadir	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				sebanyak 20 siswa (NIHIL). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati komponen – komponen sensor diantaranya adalah LDR, NTC, PTC, Photo diode, Potensio meter. Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan mengamati NTC, PTC, LDR, Potensio meter dengan menggunakan multi meter.	
24.	Jum'at, 22 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Memahami karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional, dengan peserta didik kelas	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 19 siswa (18 hadir, 1 sakit). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati komponen IC penguat operasional dan latihan menghitung nilai penguatan menurut jenis rangkaiannya. Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan mengamati IC 741.	
25.	Senin, 25 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Memahami karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional, dengan peserta didik kelas	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				XI TAV1, peserta didik yang hadir sebanyak 20 siswa (NIHIL). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati komponen IC penguat operasional dan latihan menghitung nilai penguatan menurut jenis rangkaiannya. Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan mengamati IC 741.	
26.	Selasa, 26 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Praktik Mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik, dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 17 siswa (1	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				alpha, 1 sakit). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati skema rangkaian penjumlah (SUMMING), dan rangkaian pembanding (COMPARATOR), latihan menghitung penjumlahan dengan penguat operasional. Praktikum membuat dua jenis rangkaian penjumlah (SUMMING) dengan 3 input (inverting dan non-inverting), dan membuat dua jenis rangkaian pembanding (COMPARATOR) inverting dan pembanding (COMPARATOR) non-inverting. Praktikum dilaksanakan secara	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				simulasi menggunakan software Proteus, dan bertempat di Lab komputer UNIT 2. 90% peserta didik menyelesaikan job-nya dan dapat mencapai tujuan yang telah di rencanakan.	
27.	Rabu, 27 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Praktik Mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik, dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik yang hadir sebanyak 19 siswa (1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati skema rangkaian penjumlah (SUMMING), dan rangkaian pembanding	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. :-

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				(COMPARATOR), latihan menghitung penjumlahan dengan penguat operasional. Praktikum membuat dua jenis rangkaian penjumlah (SUMMING) dengan 3 input (inverting dan non-inverting), dan membuat dua jenis rangkaian pembanding (COMPARATOR) inverting dan pembanding (COMPARATOR) non-inverting. Praktikum dilaksanakan secara simulasi menggunakan software Proteus, dan bertempat di Lab komputer UNIT 2. 75% peserta didik menyelesaikan job-nya dan dapat mencapai	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				tujuan yang telah di rencanakan.	
28.	Jum'at, 29 Agustus 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan penguat operasional pada rangkaian kegunaan khusus, dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 18 siswa (1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati rangkaian amplifier menggunakan penguat operasional dan latihan menghitung nilai penguatan.	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan simulasi di laboratorium computer UNIT 2.	
29.	Senin, 1 September 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan penguat operasional pada rangkaian kegunaan khusus, dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik sebanyak 20 siswa (NIHIL/ semua siswa hadir). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati rangkaian amplifier menggunakan penguat operasional dan latihan menghitung nilai	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				penguatan. Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan simulasi di laboratorium computer UNIT 2.	
30.	Selasa, 2 September 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan rangkaian filter analog, dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 16 siswa (2 sakit, 1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati rangkaian Low Pass Filter, Band Pass Filter, High Pass Filter, Band Reject Filter	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				menggunakan penguat operasional dan latihan menghitung nilai frekuensi penyaringan. Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan simulasi di laboratorium komputer UNIT 2.	
31.	Rabu, 3 September 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan rangkaian filter analog, dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik yang hadir sebanyak 19 siswa (1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati rangkaian Low Pass Filter, Band Pass Filter,	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				High Pass Filter, Band Reject Filter menggunakan penguat operasional dan latihan menghitung nilai frekuensi penyaringan. Kegiatan praktikum di laksanakan setelah materi di sampaikan, kegiatan praktikum diisi dengan simulasi di laboratorium komputer UNIT 2.	
32.	Jum'at, 5 September 2014	07.00 – 13.00	Praktik Mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusoida, dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 18 siswa (1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				skema rangkaian tank circuit, Oscillator Hartley, Oscillator Colpittz, Oscillator Wien Bridge, latihan menghitung nilai frekuensi osilasi. Praktikum membuat dua jenis rangkaian osilator yaitu Oscillator Hartley dan Oscillator Colpittz. Praktikum dilaksanakan secara simulasi menggunakan software Proteus, dan bertempat di Lab komputer UNIT 2. peserta didik menyelesaikan job-nya kurang lebih 60%. Selebihnya di kerjakan di rumah karena waktu yang terbatas.	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
33.	Senin, 8 September 2014	07.00 – 13.00	Praktik Mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusoida, dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik yang hadir sebanyak 18 siswa (2 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati skema rangkaian tank circuit, Oscillator Hartley, Oscillator Colpittz, Oscillator Wien Bridge, latihan menghitung nilai frekuensi osilasi. Praktikum membuat dua jenis rangkaian osilator yaitu Oscillator Hartley dan Oscillator Colpittz. Praktikum dilaksanakan secara simulasi	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				menggunakan software Proteus, dan bertempat di Lab komputer UNIT 2. peserta didik menyelesaikan job-nya kurang lebih 80%. Selebihnya di kerjakan di rumah karena waktu yang terbatas.	
34.	Selasa, 9 September 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Merencanakan rangkaian PWM (Pulse Width Modulation), dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 18 siswa (1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, dan	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				memaparkan manfaat PWM dalam kehidupan sehari-hari.	
35.	Rabu, 10 September 2014	07.00 – 13.00	Membantu mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Merencanakan rangkaian PWM (Pulse Width Modulation), dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik yang hadir sebanyak 20 siswa (nihil). Kegiatan pembelajaran ceramah, dan memaparkan manfaat PWM dalam kehidupan sehari-hari.	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. :-

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.
NIM : 11502241004
Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
36.	Jum'at, 12 September 2014	07.00 – 13.00	Praktik Mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Memahamai gelombang suara dan sistem akustik ruang, dengan peserta didik kelas XI TAV2, peserta didik yang hadir sebanyak 18 siswa (1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati tipe-tipe system akustik ruang.	
37.	Senin, 15 September 2014	07.00 – 13.00	Praktik Mengajar	Materi yang di sampaikan adalah Memahamai gelombang suara dan sistem akustik ruang, dengan peserta didik kelas XI TAV1, peserta didik yang hadir sebanyak 19 siswa (1 alpha). Kegiatan pembelajaran ceramah, mengamati	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Nama Mahasiswa : Dhanang Gita Surya W.

Alamat Lokasi : Jl.Parangtritis Km.12, Manding, Trirenggo,
Bantul

NIM : 11502241004

Fakultas / Prodi : Teknik/ P.T. Elektronika

No.	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				tipe-tipe system akustik ruang.	

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045 930

	b. Pelaksanaan						12							12
	c. Evaluasi													
7	Praktik mengajar													
	1 materi: Transistor sebagai Sakelar elektronik													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)							6						6
	b. Pelaksanaan							12						12
	c. Evaluasi							6						6
8	Praktik mengajar													
	2 materi: Menerapkan komponen 4 lapis (SCR, Diac, Triac)													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
	b. Pelaksanaan							6	6					12
	c. Evaluasi							3	3					6
9	Praktik mengajar													
	3 materi: Menerapkan komponen sensor & transduser													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
	b. Pelaksanaan								12					12
	c. Evaluasi								6					6
10	Praktik mengajar													
	4 materi: Memahami karakteristik, parameter & kegunaan penguat operasional													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
	b. Pelaksanaan								6	6				12
	c. Evaluasi								3	3				6
11	Praktik mengajar													
	5 materi: Menerapkan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)									6				6
	b. Pelaksanaan									12				12
	c. Evaluasi									6				6
12	Praktik mengajar													
	6 materi: Menerapkan penguat operasional pada rangkaian kegunaan khusus													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
	b. Pelaksanaan									6	6			12
	c. Evaluasi									3	3			6

13	Praktik mengajar													
	7 materi: Menerapkan rangkaian filter analog													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
	b. Pelaksanaan										12			12
	c. Evaluasi										6			6
14	Praktik mengajar													
	8 materi: Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusoida													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)										6			6
	b. Pelaksanaan										6	6		12
	c. Evaluasi										3	3		6
15	Praktik mengajar													
	9 materi: Merencanakan rangkaian PWM (Pulse Width Modulation)													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
	b. Pelaksanaan											12		12
	c. Evaluasi										6			6
16	Praktik mengajar													
	10 materi: Memahami gelombang suara dan sistem akustik ruang													
	a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)										6			6
	b. Pelaksanaan										6	6		12
	c. Evaluasi										3	3		6
	Jumlah Jam													312

Mengetahui/Menyetujui,

Guru Pembimbing
SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045930

Dosen Pembimbing Lapangan

Djoko Santoso, M. Pd
NIP. 19580422 198403 1 002

Yang membuat,

Dhanang Gita Surya Wibawa
NIM. 11502241004

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Memahami Gelombang Suara Dan Sistem Akustik Ruang
Alokasi Waktu : 2 jam
Jumlah Pertemuan : 2
Pertemuan Ke : 1

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Memahamai gelombang suara dan sistem akustik ruang.

Indikator

1. Menginterpretasikan elemen gelombang, jenis-jenis dan interaksi gelombang suara.
2. Menginterpretasikan karakteristik gelombang suara pada berbagai macam media.
3. Menginterpretasikan level suara dalam satuan decibel (dB).

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Mengetahui elemen gelombang, jenis-jenis dan interaksi gelombang suara.
2. Mengetahui gelombang suara pada berbagai macam media.
3. Memahami level atau pangkat suara dalam satuan decibel.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Gelombang suara. (terlampir)

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Ceramah, Diskusi kelompok dan Penugasan
3. Model : Student Center Learning

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Print Out Materi,

Alat : Papan tulis.

Bahan : Materi Pelajaran

Sumber Belajar : buku

- Perekayaan system audio (Hendro Hermanto:2013, penerbit : Kemendikbud Republik Indonesia, jawa timur)

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi 2. Memberi motivasi pada siswa 3. Melakukan apersepsi dan pretest 4. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran 2. Termotivasi 3. Memperhatikan dan mengerjakan pretest 4. Memperhatikan 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperagakan - Meminta siswa mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan diskusi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan permasalahan kepada siswa dan meminta mencoba - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa dan menyimpulkan 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan - Mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan diskusi mengidentifikasi masalah dengan kelompok <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencoba dengan kelompoknya <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan materi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan materi yang disampaikan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari **proses dan hasil** belajar, yaitu **keaktifan** siswa dalam KBM dan di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan dan tertulis (terlampir) siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Lisan Tes Tertulis		Soal lisan dan tertulis	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	-			

Yogyakarta, 16 Agustus 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL



Nanang Koya Setyawan, S. Pd.T.

NBM. 1045930

Dhanang Gita Surya Wibawa

NIM. 11502241004

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : FET/ MOSFET sebagai penguat dan piranti saklar
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 1

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Merancang FET/ MOSFET sebagai penguat dan piranti saklar.

Indikator

1. Memahami susunan fisis, simbol dan karakteristik FET/MOSFET.
2. Merencanakan FET/MOSFET sebagai penguat sinyal kecil
3. Merencanakan FET/MOSFET sebagai piranti saklar.
4. Merencanakan FET/MOSFET sebagai penguat sinyal besar (penguat daya).
5. Menginterpretasikan datasheet macam-macam tipe FET/MOSFET untuk keperluan perencanaan.
6. Menerapkan metode pencarian kesalahan FET/MOSFET sebagai penguat/piranti saklar akibat pergeseran titik kerja DC.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menjelaskan susunan fisis, simbol dan karakteristik FET/MOSFET.
2. Merancang rangkaian FET/MOSFET sebagai penguat sinyal kecil
3. Merancang rangkaian FET/MOSFET sebagai piranti saklar.
4. Merancang rangkaian FET/MOSFET sebagai penguat sinyal besar (penguat daya).
5. Menginterpretasikan datasheet macam-macam tipe FET/MOSFET untuk keperluan perencanaan.
6. Menerapkan metode pencarian kesalahan FET/MOSFET sebagai penguat/piranti saklar akibat pergeseran titik kerja DC.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Karakteristik, Symbol & konstruksi FET/MOSFET. (terlampir)

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Ceramah, Diskusi kelompok dan Penugasan
3. Model : Student Center Learning

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Print Out Materi,

Alat : Papan tulis.

Bahan : Materi Pelajaran

Sumber Belajar : buku

- *Elektronika Analog* (Herman Dwi Surjono:2008, penerbit : Tim Cerdas Ulet Kreatif, jawa timur)

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi 2. Memberi motivasi pada siswa 3. Melakukan apersepsi dan pretest 4. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran 2. Termotivasi 3. Memperhatikan dan mengerjakan pretest 4. Memperhatikan 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperagakan - Meminta siswa mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan diskusi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan permasalahan kepada siswa dan meminta mencoba 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan - Mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan diskusi mengidentifikasi masalah dengan kelompok <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencoba dengan kelompoknya 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa dan menyimpulkan - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan materi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan materi yang disampaikan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari **proses dan hasil** belajar, yaitu **keaktifan** siswa dalam KBM dan di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan dan tertulis (terlampir) siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
2.	Pengetahuan	Tes Lisan Tes Tertulis		Soal lisan dan tertulis	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	-			

Yogyakarta, 11 Agustus 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL



Nanang Koya S., S. Pd. T.

NBM. 1045930

Dhanang Gita Surya Wibawa

NIM. 11502241004

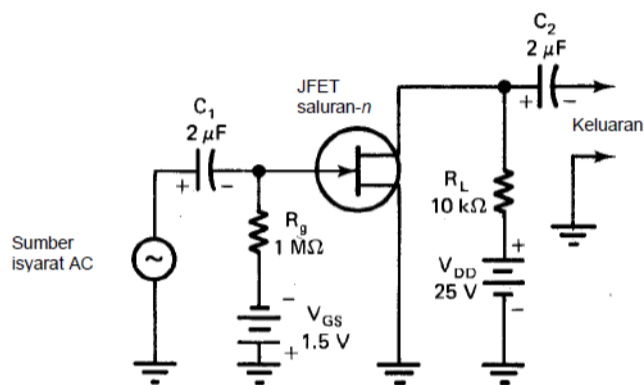
1. Sebutkan macam-macam Field Effect Transistor (FET)!

Jawab:

JFET (Junction FET) dan MOSFET (Metal Oxide Semiconductor FET) dan masing-masing memiliki 2 kanal, yaitu kanal P dan Kanal N.

2. Rancanglah sebuah penguat sinyal menggunakan Field Effect Transistor (FET)!

Jawab:



Penilaian.

Soal No	Kriteria Jawaban	Nilai
1	Jika menjawab 0 - 25 %	5
	Jika menjawab 25 - 50 %	10
	Jika menjawab 50 - 75 %	20
	Jika menjawab 75 - 100 %	30
	Bobot = 30	
2	Jika Menggambar Symbol FET	20
	Jika Menggambar rangkaian 50 %	50
	Jika Menggambar rangkaian 100 %	70
	Bobot = 70	
	SKOR MAKSIMAL	100

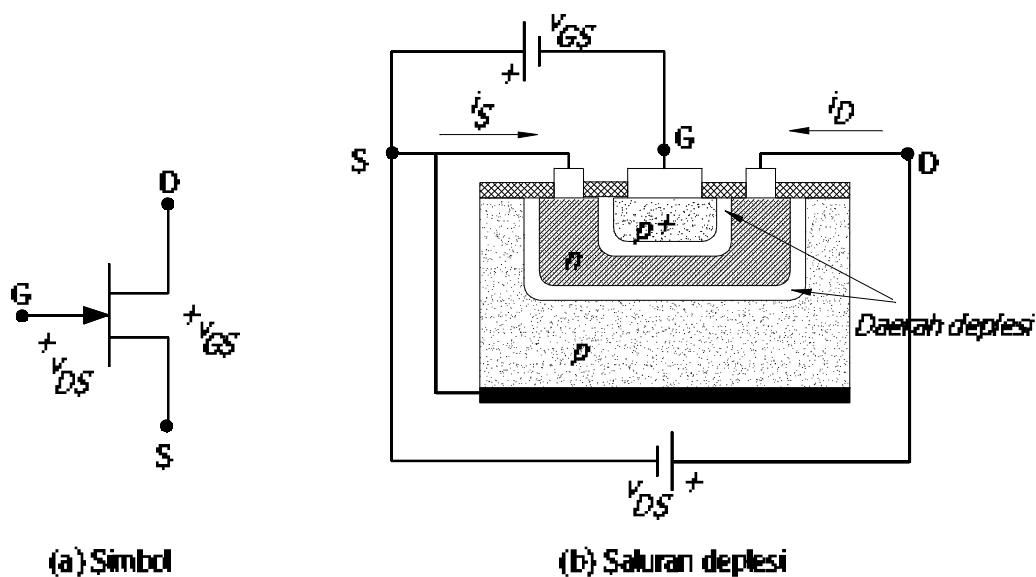
12

TRANSISTOR EFEK-MEDAN (*FIELD-EFFECT TRANSISTOR*)

12.1 Pengantar

Fungsi utama dari sebuah penguat adalah untuk menghasilkan penguatan isyarat dengan tingkat penguatan tertentu. Transistor *unipolar* dapat digunakan untuk tujuan tersebut. Piranti dimaksud dapat berupa *junction field-effect transistor* (JFET) maupun *metal-oxide semiconductor field-effect transistor* (MOSFET). Seperti halnya pada BJT pengoperasian transistor sebagai penguat tergantung pada komponen pendukung rangkaian.

Untuk FET, tegangan dengan harga dan polaritas tertentu harus diberikan pada piranti ini. Panjang maju atau mundur tidak terlalu berarti pada FET. Aliran arus melalui saluran (*channel*). Polaritas dan besarnya tegangan akan berfungsi sebagai pengontrol.



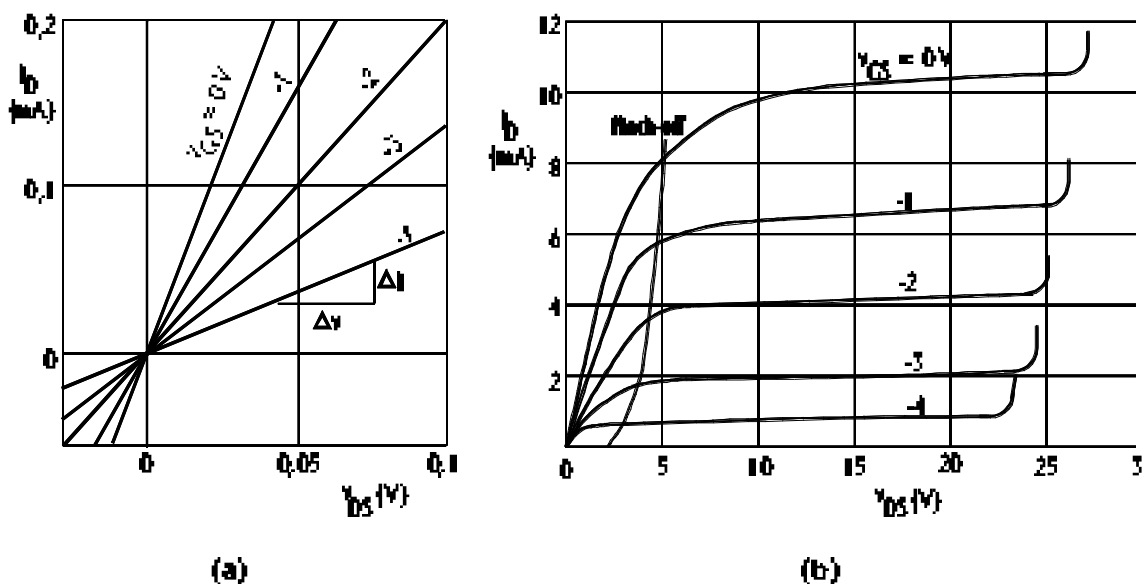
Gambar 12.1 *Depletion-Mode* JFET dengan saluran-*n*

12.2 Junction Field-Effect Transistor (JFET)

Untuk memahami pengoperasian JFET dengan skema seperti diperlihatkan pada gambar 12.1, kita harus memahami beberapa konsep sebagai berikut.

- Dibuat saluran tipis dari sumber (*source*) S ke saluran/pembuangan (*drain*) D.
- Sekeliling saluran (*channel*) berupa sambungan *p-n* dengan panjar mundur pada daerah deplesi.
- Lebar daerah deplesi akan bertambah jika tegangan sambungan dibuat lebih negatif.
- Kemampuan saluran untuk menghantar (dalam hal ini saluran-*n*) tergantung lebarnya.
- Lebar saluran dapat diubah-ubah dengan mengatur lebar daerah deplesi yaitu sepanjang sambungan panjar-mundur.
- lebar dari daerah deplesi atau kemampuan menghantar pada saluran dapat dikontrol dengan memberikan tegangan eksternal pada gerbang (*gate*) G.

Arus yang mengalir pada saluran adalah berupa pembawa muatan yang bergerak (*mobile*), yaitu dalam hal ini berupa elektron. Perhatikan bahwa tanda panah pada simbol selalu mengarah ke material tipe-*n*; dengan demikian dapat dibuat juga jenis saluran-*p*. Dengan $v_{DS} > 0$, ujung D akan positif terhadap S dan elektron akan mengalir dari S ke D atau muatan positif mengalir dari D ke S dan arus drain i_D berharga positif.



Gambar 12.2 Karakteristik *Depletion-Mode* JFET

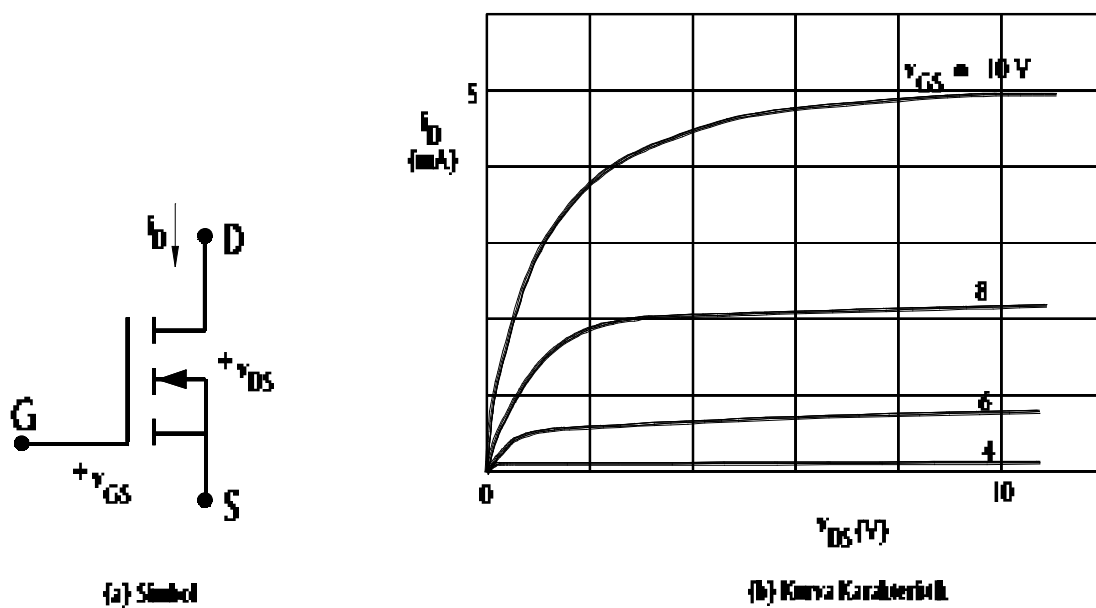
Dengan $v_{GS} = 0$ dan tegangan sangat rendah dikenakan pada D, arus yang mengalir akan berbanding lurus dengan besarnya tegangan v_{DS} . Gambar 12.2-a memperlihatkan besarnya resistansi $\Delta v / \Delta i = 0,05 / 0,0002 = 250 \Omega$. Jika tegangan G-S berubah menjadi -2 V, daerah deplesi akan melebar, saluran akan menyempit, dan resistansi menjadi $\Delta v / \Delta i = 0,05 / 0,0001 = 500 \Omega$. Kita melihat bahwa untuk suatu harga tegangan D-S, besarnya saluran arus dapat dikontrol melalui tegangan luar. Untuk arus yang mengalir dari D ke S, v_{DS} harus positif; untuk memberi panjar mundur sambungan $p-n$ harus negatif. Gambar 12.2-a memperlihatkan karakteristik JFET untuk v_{DS} berharga rendah.

Pada tegangan yang lebih tinggi, karakteristik diperumit oleh adanya ketidak simetrian daerah deplesi. S akan lebih positif terhadap G dan D akan lebih positif terhadap S. Karenanya dekat ujung D dan saluran menjadi paling positif terhadap G, panjar mundur menjadi terbesar, dan daerah deplesi menjadi paling lebar. Dengan menurunnya v_{DS} , panjar mundur meninggi sampai kedua daerah deplesi hampir bertemu, terdapat kecenderungan untuk mencomot (“*pinch-off*”) saluran konduksi. Pada gambar 12.2-b, tegangan *pinch-off* V_p untuk $v_{GS} = 0$ adalah sekitar 5 V. Di atas *pinch-off*, kenaikan v_{DS} akan menurunkan lebar saluran, membuat “offset” kenaikan kerapatan arus akibat kenaikan tegangan D-S, dan kurva i_D akan menjadi datar.

Karena tegangan saluran-G menentukan lebar lapisan deplesi, dengan adanya tegangan negatif yang dikenakan pada G, *pinch-off* terjadi tegangan D-S yang rendah dan arus D berharga rendah. Perhatikan bahwa untuk $v_{GS} = 0$ pada gambar 12.2-b, harga $v_{DS} \cong 5$ V memberikan tegangan saluran-G sebesar 5 V dan *pinch-off* terjadi; jika $v_{GS} = -4$ V, *pinch-off* terjadi pada $v_{DS} \cong 2$ V dimana tegangan saluran-G sama dengan V_p . Di atas *pinch-off* kurva arus relatif datar sampai tegangan G-D mencapai suatu harga terjadinya patahan *avalanche*. Bagian kurva karakteristik $i-v$ dimana i_D hampir tidak tergantung pada v_{DS} disebut “arus-tetap” atau “daerah jenuh” (*saturation region*).

12.3 Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor (MOSFET).

Pada *metal-oxide semiconductor field-effect transistor* (MOSFET), lapisan tipis SiO_2 ditambahkan antara kontak G dengan saluran. Transistor *n-channel enhancement-mode* seperti disimbolkan pada gambar 12.3 menawarkan kinerja yang sangat baik.

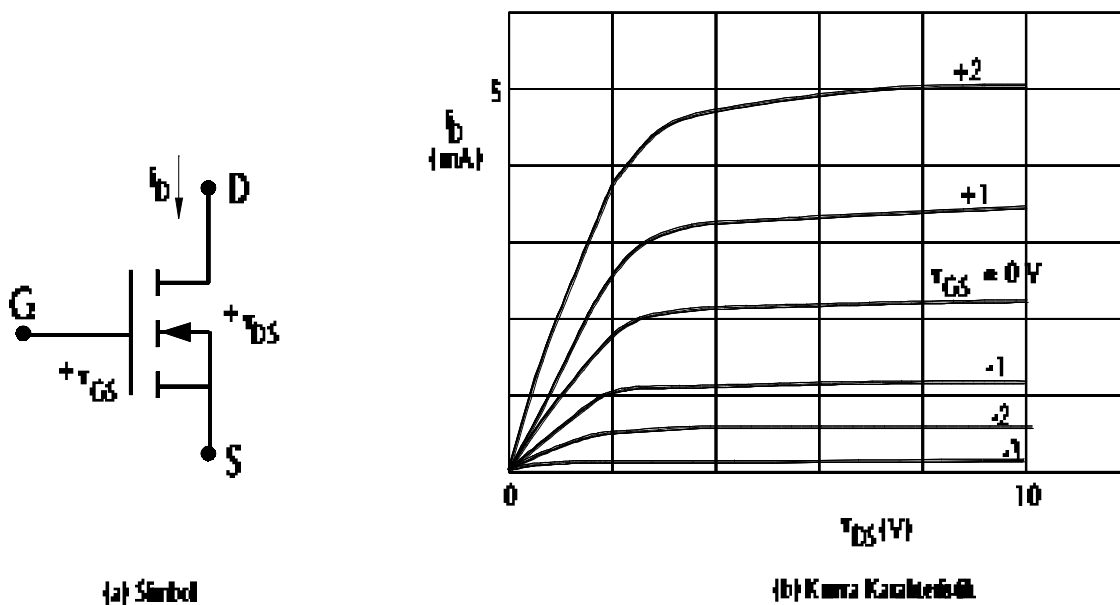


Gambar 12.3 Sebuah *n-channel enhancement-mode* MOSFET

Pada piranti ini tidak dibuat saluran; di sini saluran konduksi akibat adanya medan listrik antara G dan substrat tipe-*n*. Dengan tanpa adanya tegangan G, arus rendah mengalir melalui dua sambungan *p-n*. Dengan adanya sedikit tegangan G positif, lubang di dekat material *p* akan ditolak dan terbentuklah lapisan deplesi. Jika tegangan bertambah positif, elektron yang bergerak akan membentuk lapisan *inversion* pada permukaan material *p* dan menjadi tipe-*n*. Jika kerapatan lubang diperkecil maka elektron yang bergerak akan meningkat. Saat tegangan G mencapai harga ambang v_T (sekitar 4 V pada gambar 12.3-b), konduktivitas pada daerah tersebut telah dinaikkan (*enhanced*) dan transistor telah “dihidupkan” (*turned on*) dan arus siap mengalir dari D ke S.

Arus D tidak proporsional terhadap besarnya v_{DS} . Saat tegangan pada ujung D dari saluran menjadi lebih positif, secara efektif tegangan G terhadap saluran dan medan listrik yang terjadi akan menurun. Arus listrik pada lapisan inversi akan menurun.

Demikian halnya untuk piranti dengan saluran- p , dimana lubang sebagai muatan yang bergerak, juga banyak digunakan. Namun perlu diingat bahwa karena elektron lebih ringan atau mobilitas elektron lebih besar, maka diperlukan saluran yang lebih sempit pada tipe- n . Transistor saluran- n memberikan kecepatan yang lebih tinggi dan banyak digunakan untuk sistem digital dan penguat frekuensi respon tinggi.

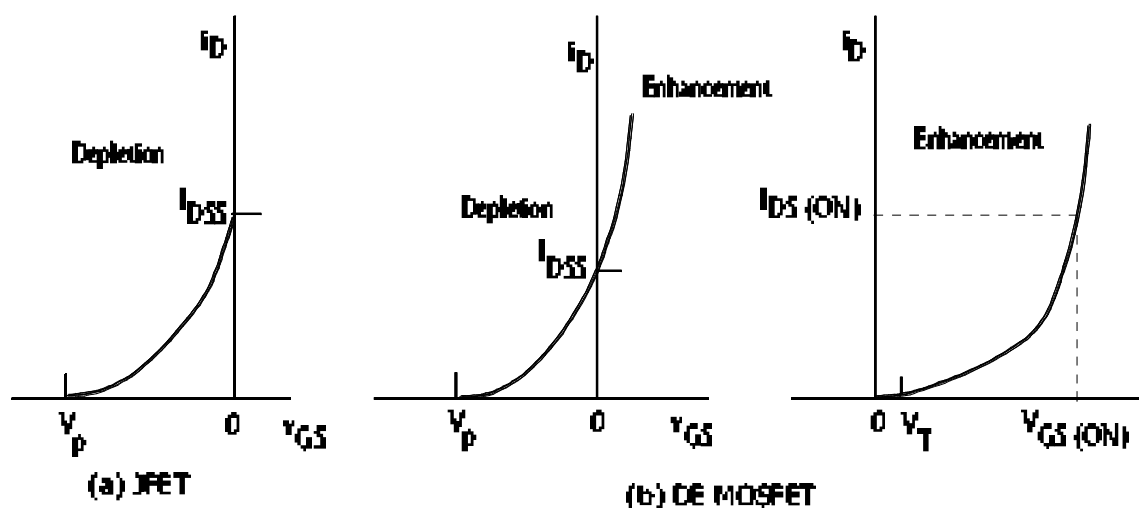


Gambar 12.4 Transistor model deplesi saluran- n atau *enhancement-mode* MOSFET

Bentuk lain dari MOSFET adalah dengan menambahkan satu lapisan tipis konduksi dengan doping rendah pada daerah saluran antara kontak konduktifitas tinggi n^+ . Pada saat $v_{GS} = 0$, maka arus D yang cukup besar akan mengalir. Kita dapat membuat saluran konduksi berupa deplesi atau *enhancement* dengan memberikan tegangan yang cukup pada G. Pada piranti dengan saluran- n , pemberian tegangan G negatif akan membuat saluran menyempit; sebaliknya tegangan positif akan membuat saluran melebar. Kurva karakteristik (gambar 12.4-b) mirip dengan JFET hanya terdapat satu tambahan kontrol tegangan positif atau negatif. Terlihat pada gambar 12.4-b bahwa tegangan *pinch-off* terjadi pada harga sekitar -4 V. Transistor jenis MOSFET ini tersedia dengan saluran jenis n maupun p .

12.4 Karakteristik Transfer

Karakteristik $i-v$ dari FET menunjukkan bahwa arus keluaran dapat dikontrol oleh tegangan masukan, dengan demikian FET dapat digunakan sebagai “saklar” dengan tegangan sebagai pengontrol. Jika arus keluaran dilewatkan pada suatu resistor, tegangan yang terjadi mungkin akan lebih besar dibandingkan tegangan masukan, atau FET dapat digunakan sebagai “penguat”. Karena karakteristik piranti secara individu tidak dapat diketahui secara pasti, maka biasanya digunakan analisa pendekatan. Pada daerah jenuh, yaitu antara *pinch-off* atau *turn-on* dengan daerah *breakdown*, arus D (i_D) hampir tidak tergantung pada besarnya tegangan D-S (v_{DS}), dan “karakteristik transfer” yang menggambarkan hubungan antara arus keluaran dengan tegangan masukan diperlihatkan seperti pada gambar 12.5.



Gambar 12.5 Karakteristik transfer pada daerah arus-konstant untuk tiga jenis FET.

Dari analisis teori dan pengukuran praktis, dapat diperlihatkan bahwa karakteristik transfer untuk ketiga jenis FET dapat didekati berbentuk parabolik. Untuk JFET, arus D pada daerah arus-konstan adalah

$$i_D = I_{DSS} \left(1 - v_{GS} / V_p\right)^2 \quad (12.1)$$

dimana i_{DS} = arus D pada daerah arus-konstan

I_{DSS} = nilai i_{DS} dengan G terhubung langsung dengan S

V_p = tegangan *pinch-off*

Besarnya deplesi atau *enhancement* MOSFET juga digambarkan pada persamaan 12.1, dimana v_{GS} dapat berharga positif atau negatif. Untuk *enhancement* MOSFET, karakteristik transfer adalah

$$i_{DS} = K(v_{GS} - V_T)^2 \quad (12.2)$$

dimana K adalah parameter transistor dan V_T adalah tegangan *turn-on*.

Persamaan sederhana di atas sangat berguna untuk memprediksi karakteristik DC dari FET. Untuk JFET atau D-E MOSFET, pabrik pembuat piranti biasanya memberikan spesifikasi berupa nilai I_{DSS} dan $V_{GS(OFF)}$ (*gate-source cutoff voltage*), dimana ini hampir sama dengan V_p karena terjadi efek *pinch-off* yang sama antara G dengan saluran. Untuk *enhancement-only* MOSFET, pabrik akan memberikan tambahan spesifikasi berupa V_T dan secara khusus nilai $I_{DS(ON)}$ untuk suatu harga $V_{GS(ON)}$.

Karena sambungan G-S pada JFET berpanjar mundur, isyarat masukan akan berharga sangat kecil; dengan kata lain resistansi masukan berharga sangat tinggi dan diperlukan daya masukan yang kecil. Pada MOSFET atau *insulated-gate* FET, resistansi masukan dapat berharga setinggi $10^5 \Omega$.

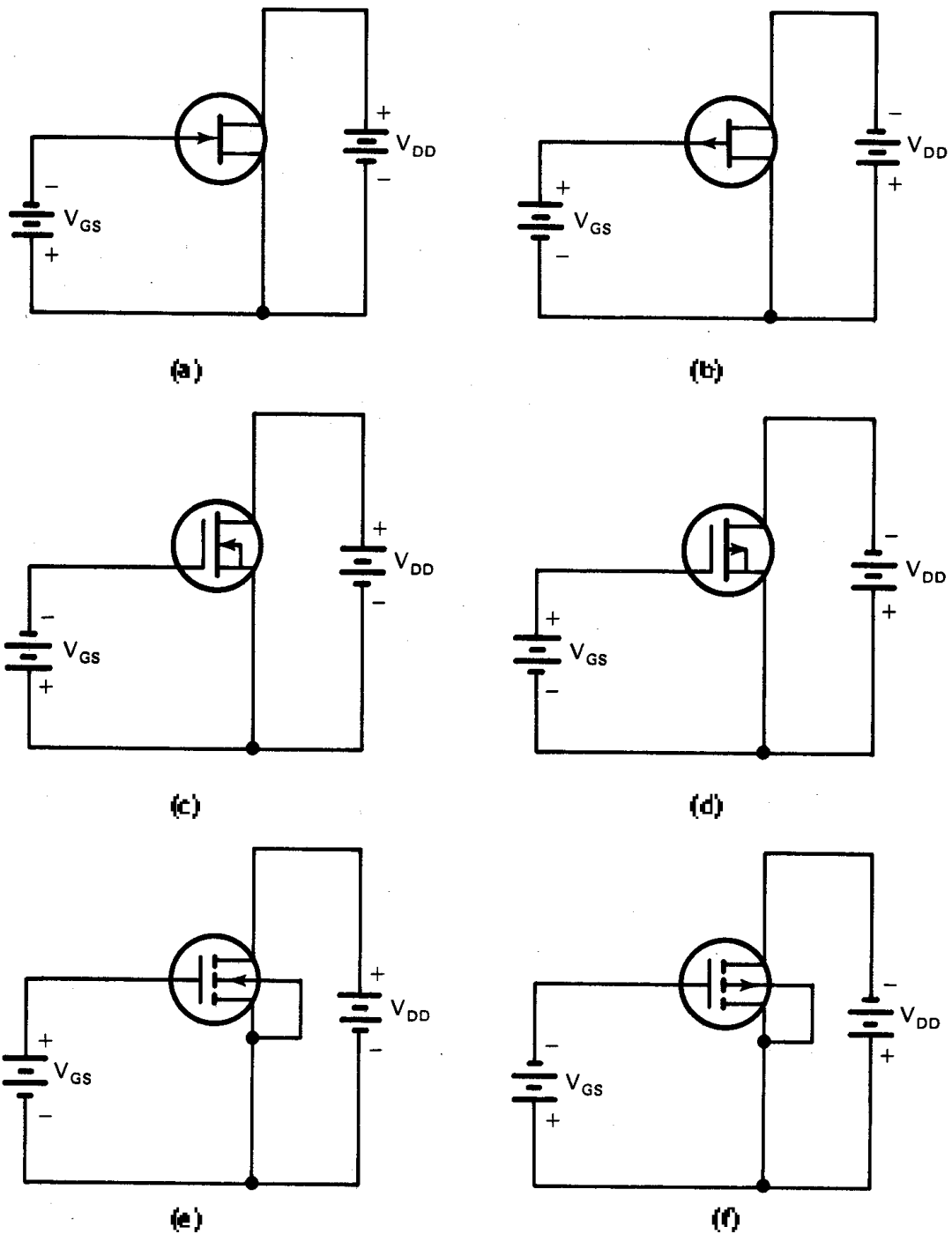
FET sangat berguna dalam sistem digital dimana ribuan unit, sebagian berfungsi sebagai resistor atau kapasitor, dapat dipabrikasi di atas sebuah chip silikon dengan biaya produksi yang murah. Keunggulan FET dibandingkan dengan transistor “bipolar” adalah pada tingkat kepadatan element dan kebutuhan daya yang rendah.

12.5 Rangkaian Dasar Penguat FET

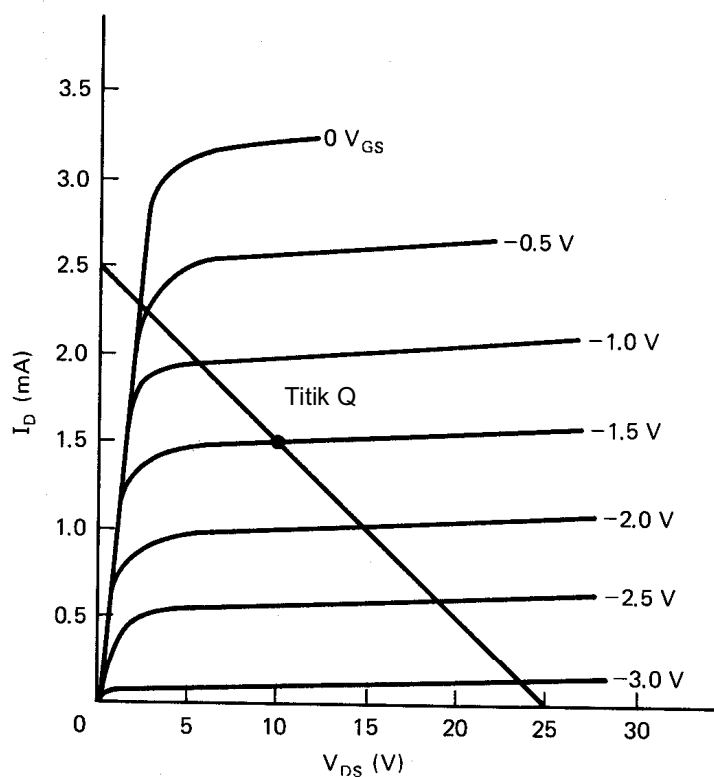
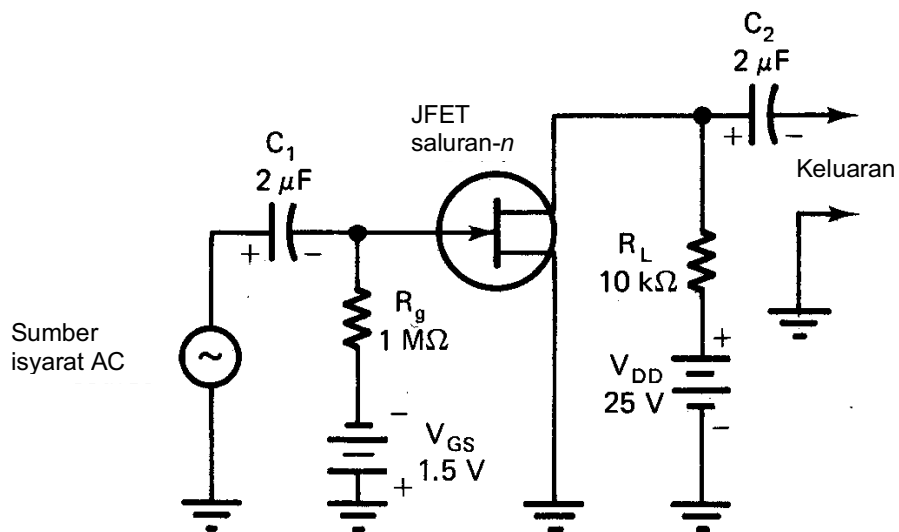
Sesuai dengan karakteristik masing-masing jenis FET, sebagai ilustrasi pemasangan tegangan dan polaritas yang diperlukan untuk berbagai jenis FET diperlihatkan pada gambar 12.5. Sebagai contoh, JFET harus mendapatkan panjar mundur pada bagian sambungan *gate-source* (G-S).

Gambar 12.6 memperlihatkan rangkaian penguat JFET saluran- n dalam konfigurasi sumber-bersama (*common-source*). Pada konfigurasi ini “source” S terhubung ke masukan dan keluaran. Rangkaian ini mirip dengan konfigurasi emitor bersama. V_{DD} sebagai sumber DC untuk S dan D. V_{GS} membuat panjar mundur G

terhadap S. Nilai V_{GS} menentukan titik operasi statis rangkaian. R_g bernilai sangat tinggi sehingga tidak ada arus G melewati R_g . Isyarat masukan dikenakan pada G melalui kapasitor C.



Gambar 12.5 Pemasangan tegangan pengoperasian FET: a) JFET saluran- n , b) JFET saluran- p , c) D-MOSFET saluran- n , d) D-MOSFET saluran- p , e) E-MOSFET saluran- n dan f) E-MOSFET saluran- p .



Gambar 12.7 Kurva karakteristik penguat JFET saluran-*n*.

Marilah kita lihat pengoperasian penguat JFET dalam kondisi statik dengan rangkaian seperti pada gambar 12.6 di atas. Kurva karakteristik seperti pada gambar 12.7 akan kita gunakan untuk menerangkan pengoperasian JFET ini. Pertama, perlu menentukan garis beban. Perlu diingat bahwa dua kondisi ekstrem pengoperasian diperlukan untuk menggambar garis beban. Pada JFET dua kondisi ekstrem ini adalah

saat konduksi penuh dan saat *cutoff*. Pada titik *cutoff*, tidak ada arus yang mengalir melalui saluran. Tegangan V_{DD} sepenuhnya akan ada pada V_{DS} . Konduksi penuh terjadi pada saat I_D maksimum mengalir lewat R_L , yaitu sebesar

$$I_D = \frac{V_{DD}}{R_L} \quad (12.3)$$

Untuk rangkaian penguat seperti pada gambar 12.6 di atas, harga I_D maksimum adalah

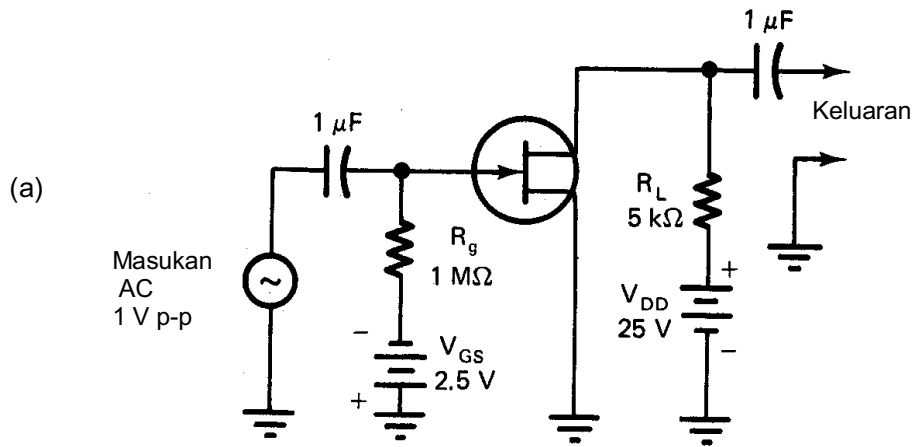
$$I_D = \frac{V_{DD}}{R_L} = \frac{25 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega} = 2,5 \text{ mA}$$

Dengan mengalirnya arus pada R_L , V_{DS} akan berharga nol. Dua titik ekstrem pada garis beban adalah pada $V_{DS} = 25 \text{ V}$ dengan $I_D = 0 \text{ mA}$ dan $V_{DS} = 0 \text{ V}$ dengan $I_D = 2,5 \text{ mA}$.

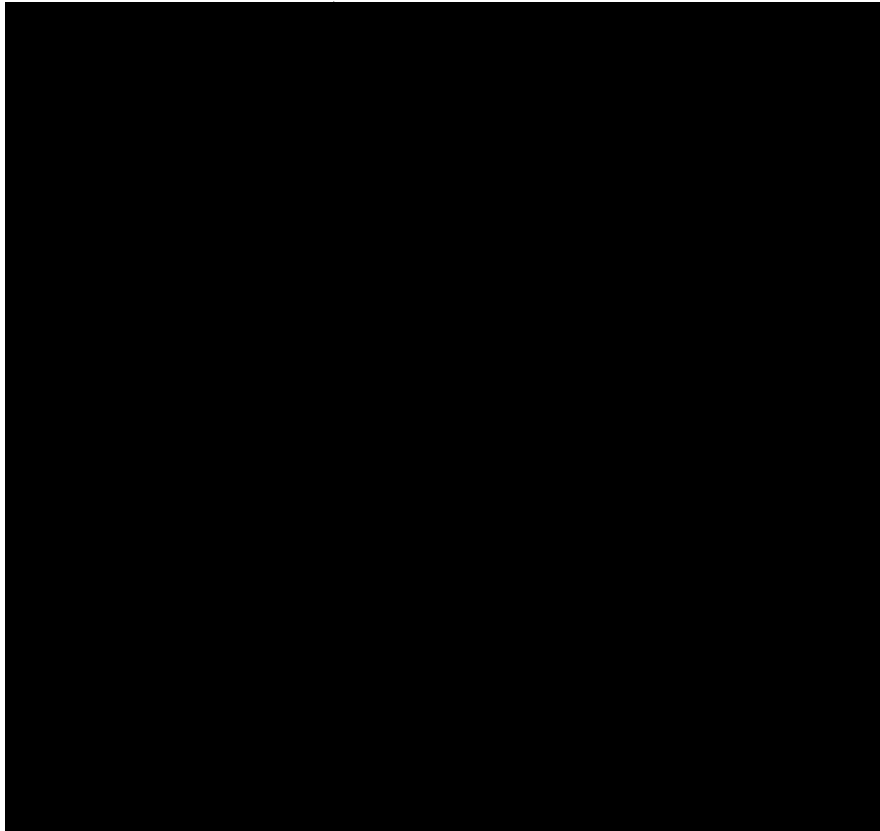
Dengan menggunakan garis beban dapat dilihat bagaimana respon JFET pada kondisi statik. Operasi statik terjadi saat tidak ada isyarat yang diumpankan. Untuk pengoperasian linier, penguat harus merespon di sekitar titik pusat daerah aktif. Pada rangkaian dasar di atas, V_{GS} adalah sebesar $-1,5 \text{ V}$. Titik Q pada garis beban menunjukkan titik pengoperasian.

Untuk melihat bagaimana JFET merespon pada kondisi statik, garis beban diproyeksikan dari titik Q. Dengan memproyeksikan titik Q ke sumbu vertikal didapat harga I_D , sedangkan proyeksi ke sumbu horizontal didapat V_{DS} sekitar 10 V . Ini berarti bahwa pada titik pengoperasian ini, tegangan sekitar 15 V akan berada pada R_L . Kita dapat menghitung besarnya penguatan tegangan (A_v), yaitu sebesar tegangan D-S dibagi dengan tegangan G-S. Untuk rangkaian di atas besarnya penguatan tegangan adalah

$$\begin{aligned} A_v &= \frac{V_{DS}}{V_{GS}} = \frac{10 \text{ V}}{1,5 \text{ V}} \\ &= 6,667 \end{aligned}$$



(b)



Gambar 12.8 Penguat JFET; a) Penguat saluran- n dan b) Kurva karakteristik

12.6 Analisis Dinamik Penguat JFET

Analisis dinamik penguat JFET bertujuan untuk melihat bagaimana piranti ini melakukan respon saat diberi isyarat AC pada masukannya (lihat gambar 12.8-a). Kita akan gunakan kurva karakteristik pada gambar 12.8-b untuk menganalisis penguat ini.

Pada kurva karakteristik nampak bahwa garis beban dan titik Q telah didapat. Seperti pada bagian sebelumnya, ini menggambarkan respon JFET pada kondisi statik.

Pada masukan diumpankan isyarat AC sebesar 1 Vp-p. Dengan adanya masukan ini titik operasi V_{GS} berubah dari -2,0 V ke -3,0 V. Untuk periode positif, V_{GS} akan bergoyang dari -2,5 V ke -2,0 V. Perubahan ini diperlihatkan oleh titik P pada garis beban. Untuk periode negatif, V_{GS} akan turun dari -2,5 V ke -3,0 V. Perubahan ini diperlihatkan oleh titik N pada garis beban. Ini berarti bahwa masukan 1 Vp-p menyebabkan V_{GS} berubah dari -2,0 V ke -3,0 V. Ini disebut sebagai nilai ΔV_{GS} .

Untuk memperlihatkan bagaimana ΔV_{GS} mengubah I_D , titik P,Q dan N pada garis beban diproyeksikan ke kiri. Perhatikan bagaimana I_D berubah dengan ΔI_D . Kenaikan atau penurunan V_{GS} menghasilkan perubahan I_D . Ini menunjukkan bahwa V_{GS} dan I_D sefase.

Proyeksi P, Q dan N ke bawah memperlihatkan bagaimana V_{DS} berubah terhadap perubahan V_{GS} . Besarnya perubahan tersebut dinyatakan sebagai ΔV_{DS} . Perhatikan bahwa kenaikan V_{GS} menyebabkan penurunan V_{DS} , ini menunjukkan bahwa keduanya berbeda fase 180° . Selisih V_{DS} dan V_{DD} akan nampak pada resistor sebagai V_{RL} .

Penguatan tegangan dari penguat JFET dapat diperoleh dari data garis beban. Untuk rangkaian di atas nampak bahwa ΔV_{GS} sebesar 1 Vp-p menghasilkan ΔV_{DS} sekitar 18 Vp-p. Dengan demikian secara jelas menunjukkan penguatan sebesar 18, dengan persamaan

$$A_v = \frac{\Delta V_{DS}}{\Delta V_{GS}} = \frac{18 \text{ Vp-p}}{1 \text{ Vp-p}} = 18$$

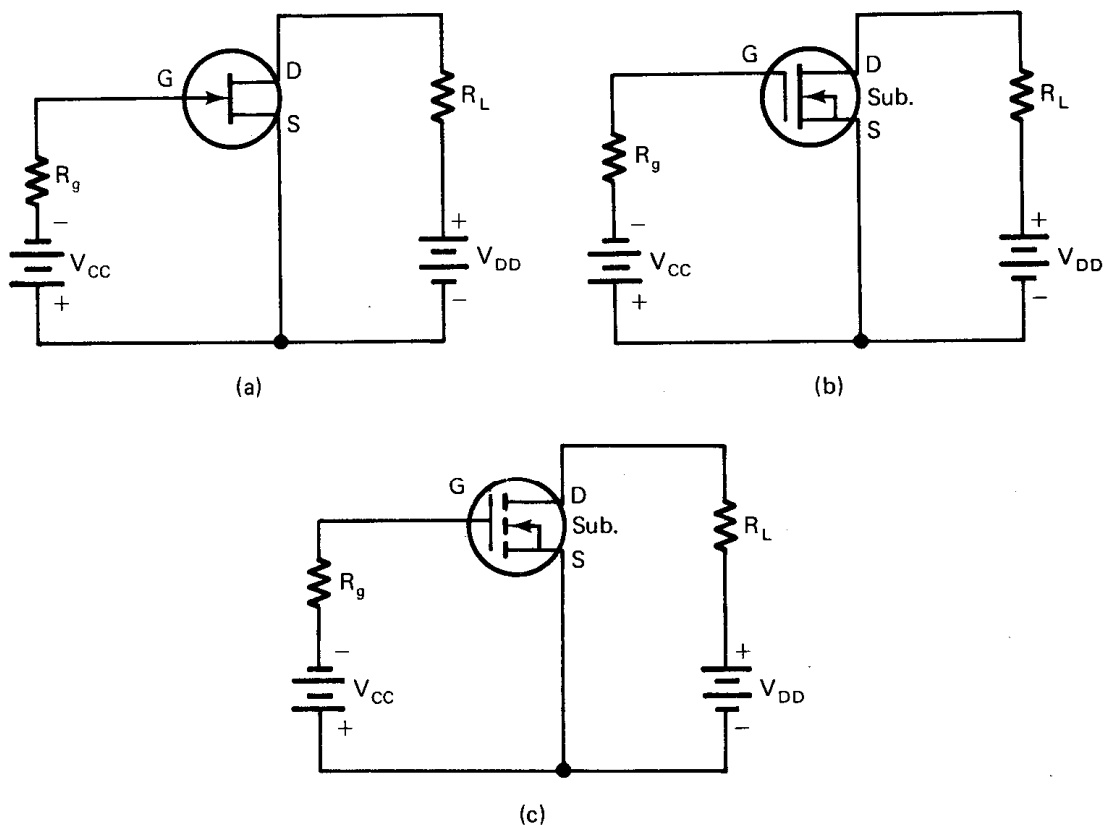
12.7 Pengoperasian Rangkaian MOSFET

Pengoperasian *D-type (depletion)* MOSFET dan *E-type (enhancement)* MOSFET sangat mirip dengan JFET. Namun demikian terdapat perbedaan dalam operasional besarnya tegangan dan polaritas yang diperlukan. Analisa garis beban kedua jenis penguat secara prinsip adalah sama. Gerbang G mempunyai resistansi sangat tinggi. Arus yang

mengalir pada saluran dikontrol oleh besarnya tegangan dan polaritas isyarat G. Satu perbedaan yang perlu diperhatikan adalah untuk D-MOSFET yang biasanya diberi panjar pada titik V_{GS} nol. Isyarat AC akan menyebabkan V_{GS} berubah-ubah di atas dan di bawah harga nol. Perlu selalu diingat bahwa semua FET adalah piranti yang sensitif terhadap tegangan. Piranti ini hanya menghasilkan penguatan tegangan.

12.8 Metode Pemasangan Panjar pada FET

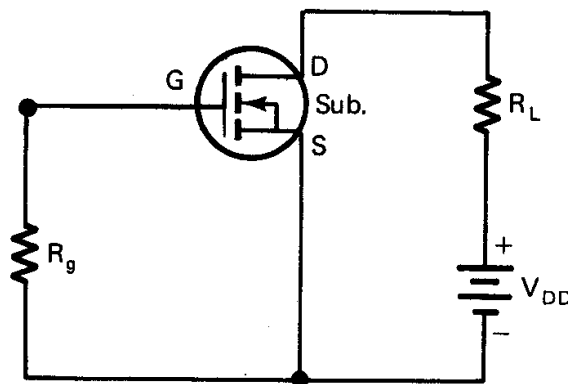
Pengoperasian panjar FET berupa tegangan DC pada G terhadap S, yaitu berupa tegangan V_{GS} yang sesuai. Dengan memilih tegangan yang sesuai, transistor dapat dioperasikan pada titik Q sesuai dengan keinginan kita. Tegangan V_{DD} yang diberikan pada S-D biasanya bukan dipertimbangkan sebagai tegangan panjar. Masing-masing jenis FET memerlukan prosedur panjar yang berbeda. Berikut ini kita pelajari jenis panjar pada FET.



Gambar 12.9 Metode pemberian panjar tetap: a) JFET saluran-n, b) D-MOSFET saluran-n dan c) E-MOSFET saluran-n.

12.8.1 Panjar Tetap

Cara yang paling sederhana untuk memberi panjar pada FET adalah dengan memasang “panjar tetap” (*fixed biasing*). Pemberian panjar ini sama baiknya untuk jenis E- atau D-MOSFET atau JFET. Pada pemberian panjar tetap, besarnya tegangan dan polaritas yang sesuai dicatu melalui baterai. Pada gambar 12.9 diperlihatkan tiga jenis FET saluran-*n*. Untuk piranti FET saluran-*p*, perhatikan pemasangan polaritas V_{CC} dan V_{DD} . Perhatikan juga bahwa tegangan V_{CC} berfungsi sebagai sumber panjar tetap untuk ketiga jenis FET.

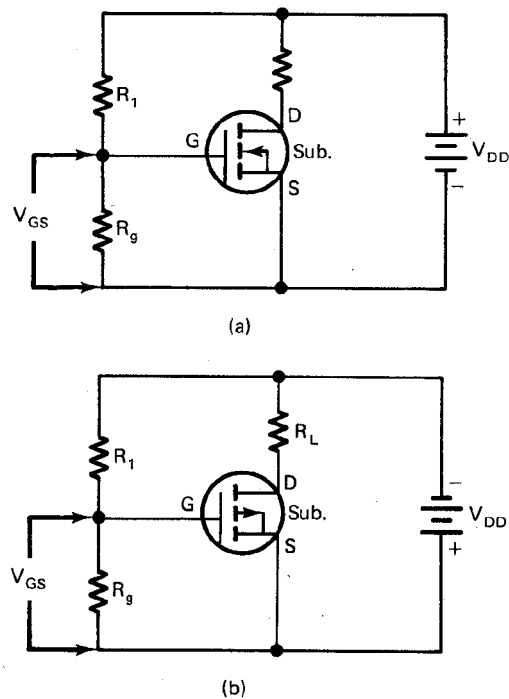


Gambar 12.9 Panjar tetap pada E- atau D-MOSFET saluran-*n*.

Panjar seperti diperlihatkan pada gambar 12.10 dapat digunakan untuk jenis E-D MOSFET. Titik operasi biasanya dipilih pada $V_{GS} = 0$ V. Dalam hal ini secara khusus tidak diperlukan sumber tegangan untuk mendapatkan titik operasi, yaitu cukup dengan memasang resistor R_g yang biasanya berharga sangat tinggi.

12.8.2 Panjar Pembagi Tegangan

Pemasangan panjar dengan pembagi tegangan relatif mudah untuk diperoleh. Namun metode panjar ini hanya sesuai untuk jenis E-MOSFET. Transistor akan mempunyai V_{GS} dan V_{DD} dengan polaritas yang sama. Dengan kondisi ini, hanya diperlukan sebuah sumber tegangan. V_{GS} merupakan fraksi/bagian dari V_{DD} .



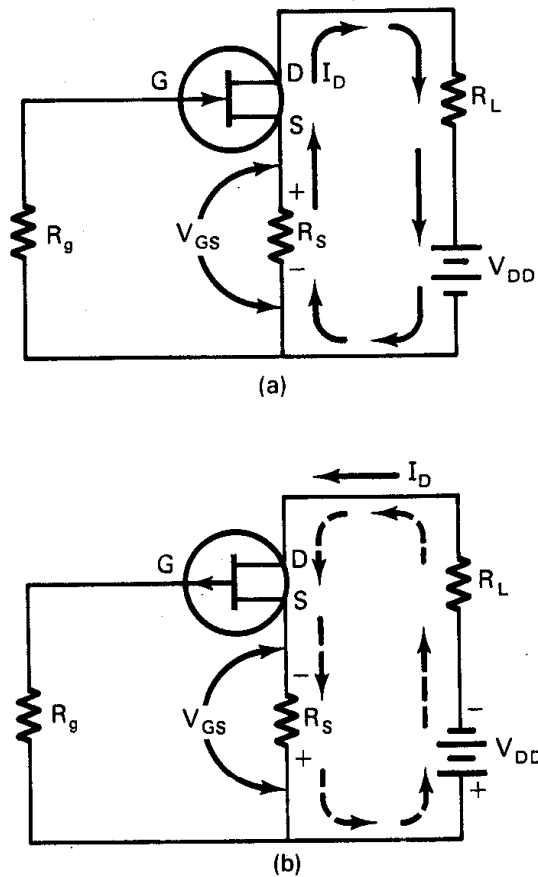
Gambar 12.11 Metode pemasangan panjar pembagi tegangan untuk E-MOSFET:
a) saluran-n dan b) saluran-p.

Seperti telah kita pahami bahwa resistor pembagi tegangan digunakan untuk mendapatkan harga tegangan yang diinginkan. Pada gambar 12.11, dipasang resistor R_1 dan R_g sebagai pembagi tegangan. Untuk kedua rangkaian, besarnya tegangan panjar adalah

$$V_{GS} = V_{Rg} = V_{DD} \frac{R_g}{R_1 + R_g} \quad (12.4)$$

12.8.3 Panjar Mandiri

Panjar mandiri (*self-biasing*) sering disebut sebagai “panjar sumber” (*source biasing*). Arus sumber (S) dari FET digunakan untuk mendapatkan tegangan panjar, yaitu dengan memasang sebuah hambatan R_s seri dengan sumber tegangan. Arus yang mengalir lewat S-D menyebabkan terjadinya penurunan tegangan pada R_s . Polaritas tegangan yang didapat tergantung pada arah arus yang mengalir lewat R_s . Gambar 12.12 memperlihatkan panjar mandiri pada JFET saluran-p dan saluran-n. Hal yang sama dapat juga dilakukan untuk jenis penguat D-MOSFET.



Gambar 12.12 Panjar Mandiri pada JFET: a) saluran- n dan b) saluran- p

Untuk rangkaian saluran- n , arus yang mengalir lewat R_s menyebabkan S sedikit lebih positif terhadap G. R_g dihubungkan dengan bagian yang lebih rendah dari R_s . Harga R_g dan I_D menentukan titik operasi panjar dari rangkaian. Perhatikan bahwa untuk jenis saluran- p terdapat perbedaan polaritas tegangan.

12.9 Konfigurasi Rangkaian FET

Seperti halnya BJT (*bipolar junction transistor*), FET dapat dirangkai menjadi tiga konfigurasi. Rangkaian dapat berupa konfigurasi sumber-bersama (*common-source*), gerbang-bersama (*common gate*) dan saluran-bersama (*common drain*). Untuk ketiganya berlaku, satu kawat dihubungkan dengan masukan, satu kawat dihubungkan dengan keluaran dan kawat ketiga dihubungkan ke masukan dan keluaran. Kawat ketiga ini dipakai sebagai acuan dan sering disebut sebagai “tanah” (*ground*).



Gambar 12.13 Penguat JFET sumber bersama (*common-source*)

12.9.1 Penguat Sumber-Bersama (*Common-Source Amplifier*)

Konfigurasi sumber bersama (*common-source*) paling banyak digunakan pada penguat FET. Dalam berbagai hal konfigurasi ini mirip dengan konfigurasi emitor-bersama pada BJT. Isyarat masukan dikenakan pada G-S dan isyarat keluaran diambil dari D-S. Titik S terhubung dengan masukan dan keluaran.

Salah satu bentuk praktis rangkaian sumber bersama diperlihatkan pada gambar 12.13. Pada prinsipnya rangkaian ini sama dengan rangkaian dasar penguat JFET yang telah kita bahas sebelumnya. Pada rangkaian dapat dipasang piranti JFET, D-MOSFET atau E-MOSFET. Karakteristik rangkaian pada dasarnya sama untuk ketiga piranti tersebut.

Isyarat yang akan diproses pada sumber bersama diumpankan pada G-S. Panjar mandiri pada rangkaian diperoleh dengan memasang resistor sumber R_2 . Tegangan ini menentukan karakteristik statik titik pengoperasian rangkaian. Tegangan isyarat yang datang akan tergabung (*superimposed*) dengan tegangan G. Ini menyebabkan tegangan G bervariasi mengikuti AC. Variasi ini akan diikuti oleh arus drain I_D . Tegangan keluaran yang diambil dari S-D akan mengalami pembalikan 180° . Penguatan tegangan adalah sebesar $A_v = V_{DS} / V_{GS}$ dengan harga sekitar 5 – 10. Impedansi masukan berharga sangat tinggi (berorde mega ohm). Impedansi keluaran relatif cukup tinggi (beberapa kilo ohm) dan pada dasarnya tidak tergantung pada harga R_L .



Gambar 12.14 Penguat JFET sumber bersama (*common-source*)

12.9.2 Penguat Gerbang-Bersama (*Common-Gate Amplifier*)

Konfigurasi gerbang-bersama (*common-gate*) dalam berbagai hal mirip dengan konfigurasi basis-bersama pada BJT. Isyarat masukan dikenakan pada S-G dan isyarat keluaran diambil dari D-G. Konfigurasi gerbang-bersama dapat digunakan sebagai penguat tegangan tetapi mempunyai penguatan arus lebih kecil dari satu. Konfigurasi ini dapat digunakan untuk piranti JFET, D-MOSFET atau E-MOSFET.

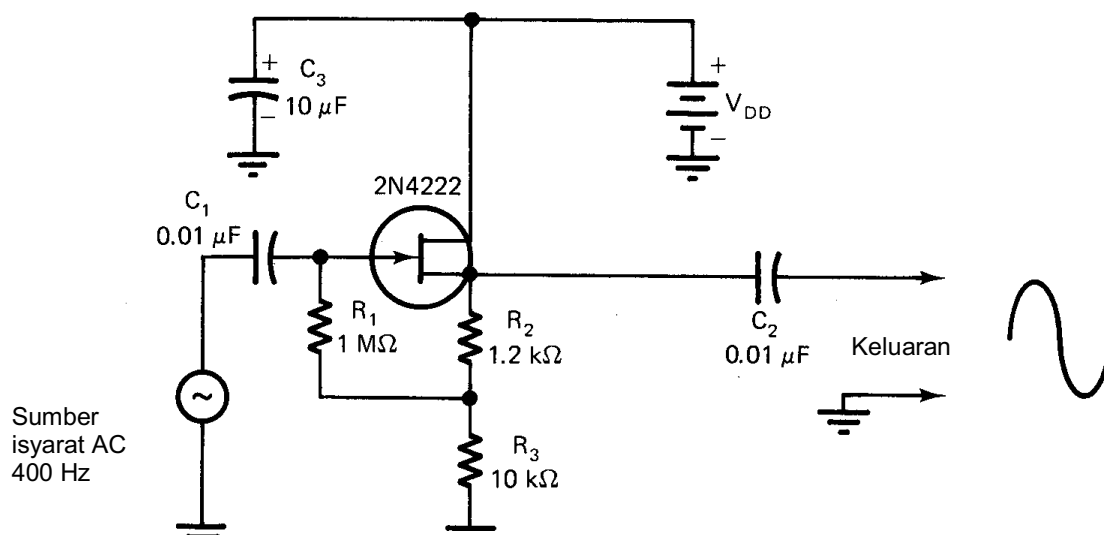
Salah satu bentuk praktis rangkaian gerbang-bersama diperlihatkan pada gambar 12.14. Pada rangkaian ini digunakan penguat JFET. Panjar mandiri pada rangkaian diperoleh dengan memasang resistor sumber R_1 . Tegangan ini menentukan karakteristik statik titik pengoperasian rangkaian. Isyarat masukan dikenakan pada R_1 melalui C_1 . Variasi yang terjadi pada isyarat masukan menyebabkan perubahan pada tegangan S. Pada periode positif isyarat masukan akan membuat S semakin positif, ini akan membuat I_D semakin negatif. Demikian halnya pada saat periode isyarat masukan negatif, akan terjadi kenaikan I_D . Penurunan tegangan pada R_2 akan mengalami kenaikan atau penurunan mengikuti masukan. Dengan kata lain isyarat masukan sefase dengan isyarat keluaran.

Penguat gerbang-bersama mempunyai karakteristik yang agak spesifik. Besarnya penguatan tegangan relatif lebih rendah dibandingkan penguat sumber-bersama, yaitu berharga sekitar 2 -5. Penguat ini memiliki impedansi masukan yang sangat rendah (sekitar 200 – 1500 Ω) dan impedansi keluaran sedang (sekitar 5 – 15 k Ω). Konfigurasi ini banyak dipakai untuk penguat isyarat frekuensi radio (RF).

12.9.3 Penguat Saluran-Bersama (*Common-Drain Amplifier*)

Penguat saluran-bersama mempunyai isyarat masukan yang dikenakan pada G dan isyarat keluaran diambil dari S. D terhubung baik dengan masukan maupun dengan keluaran. Penguat ini juga disebut sebagai pengikut-saluran (*drain follower*) dan memiliki karakteristik mirip dengan rangkaian pengikut emitor pada transistor BJT.

Gambar 12.15 memperlihatkan bentuk praktis rangkaian saluran-bersama dengan menggunakan JFET saluran-*n*. Konfigurasi ini memiliki impedansi masukan yang sangat tinggi dengan memasang R_1 . Titik operasi transistor ditentukan oleh R_2 . Pada rangkaian ini, resistor R_3 telah digeser dari D ke S. Kombinasi resistor R_2 dan R_3 membentuk hambatan beban dan akan menjadi impedansi keluaran.



Gambar 12.15 Penguat JFET saluran-bersama (*common-drain*)

Saat isyarat masukan AC diumpankan ke G, maka akan terjadi perubahan tegangan G. Titik operasi DC ditentukan oleh resistor R_2 . Pada periode positif isyarat masukan, akan membuat G negatif. Ini akan membuat saluran- n menjadi semakin konduktif. Dengan bertambahnya arus yang melewati R_3 dan R_2 , maka S akan berubah/bergoyang positif. Demikian sebaliknya pada saat periode isyarat masukan negatif, akan membuat saluran- n menjadi kurang konduktif.

Penguat saluran-bersama banyak digunakan sebagai piranti penyesuai impedansi (*impedance-matching*), yaitu untuk menyambung rangkaian dengan beban impedansi tinggi dengan rangkaian dengan beban impedansi rendah.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Penguat Operasional Pada Rangkaian Elektronika Aritmatik
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 1

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Menerapkan penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik.

Indikator

1. Menerapkan pengoperasian rangkaian pembanding penguat operasional.
2. Menerapkan pengoperasian rangkaian penjumlah penguat operasional.
3. Menganalisis pengoperasian rangkaian integrator dan differensiator penguat operasional.
4. Menerapkan metode pencarian kesalahan rangkaian aritmatik menggunakan penguat operasional

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menerapkan pengoperasian rangkaian pembanding penguat operasional.
2. Menerapkan pengoperasian rangkaian penjumlah penguat operasional.
3. Menganalisis pengoperasian rangkaian integrator dan differensiator penguat operasional.
4. Menerapkan metode pencarian kesalahan rangkaian aritmatik menggunakan penguat operasional

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Op-Amp sebagai komparator (pembanding). (terlampir)
2. Op-Amp sebagai rangkaian penjumlah. (terlampir)
3. Pengoperasian Op-Amp sebagai rangkaian integrator dan differensiator. (terlampir)

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Ceramah, Diskusi kelompok dan Penugasan
3. Model : Student Center Learning

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Print Out Materi,

Alat : Papan tulis.

Bahan : Materi Pelajaran

Sumber Belajar : buku

- Elektronika Analog (Herman Dwi Surjono:2008, penerbit : Tim Cerdas Ulet Kreatif, Jawa Timur).

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi 2. Memberi motivasi pada siswa 3. Melakukan apersepsi dan pretest 4. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran 2. Termotivasi 3. Memperhatikan dan mengerjakan pretest 4. Memperhatikan 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperagakan - Meminta siswa mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan diskusi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan permasalahan kepada siswa dan meminta 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan - Mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan diskusi mengidentifikasi masalah dengan kelompok <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencoba dengan 	

	<p>mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa dan menyimpulkan - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan materi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<p>kelompoknya</p> <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan materi yang disampaikan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari **proses dan hasil** belajar, yaitu **keaktifan** siswa dalam KBM dan di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan dan tertulis (terlampir) siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Lisan Tes Tertulis		Soal lisan dan tertulis	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	-			

Yogyakarta, 15 Agustus 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL



Nanang Koya S., S. Pd. T.

NBM. 1045930

Dhanang Gita Surya Wibawa

NIM. 11502241004

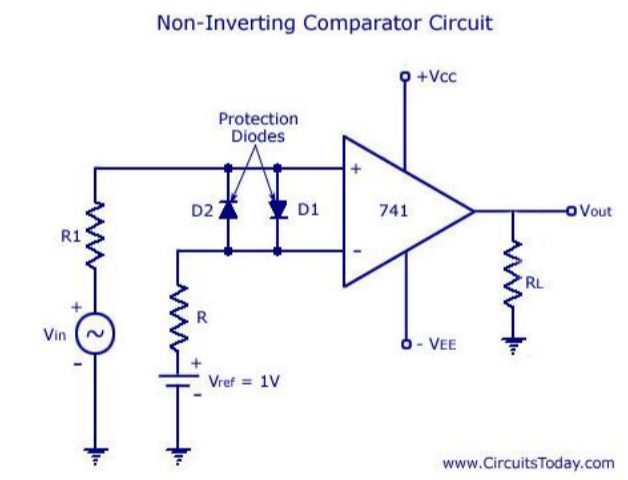
OP-AMP SEBAGAI KOMPARATOR (Rangkaian Pembanding)

Dalam suatu rangkaian elektronika dimana dua sinyal tegangan yang harus diperbandingkan dan dibedakan mana yang lebih kuat. Dalam sebuah op-amp dengan konfigurasi loop terbuka dengan diferensial input tunggal atau sinyal memiliki nilai lebih besar dari 0, gain tinggi yang pergi ke infinity mendorong output dari op-amp menjadi jenuh. Dengan demikian, sebuah op-amp yang beroperasi di konfigurasi loop terbuka akan memiliki output yang masuk ke saturasi positif atau tingkat kejenuhan negatif atau beralih antara tingkat saturasi positif dan negatif dan dengan demikian klip output di atas tingkat ini. Prinsip ini digunakan dalam rangkaian komparator dengan dua input dan output. 2 masukan, dari yang satu adalah tegangan referensi (V_{ref}) dibandingkan satu sama lain.

Non-Inverting 741 IC Op-amp Rangkaian Komparator

Rangkaian komparator dengan IC 741 ditunjukkan pada gambar di bawah. Hal ini disebut pembanding sirkuit non-inverting sebagai sinyal input sinusoida. V_{in} diterapkan pada terminal non-inverting. Tegangan referensi tetap V_{ref} memberikan tegangan ke terminal inverting (-) dari op-amp.

Ketika nilai tegangan input V_{in} lebih besar dari tegangan referensi (V_{ref}) tegangan keluaran (V_o) berubah kondisi ke saturasi positif. Hal ini karena tegangan pada masukan non-inverting lebih besar dari tegangan pada input inverting.

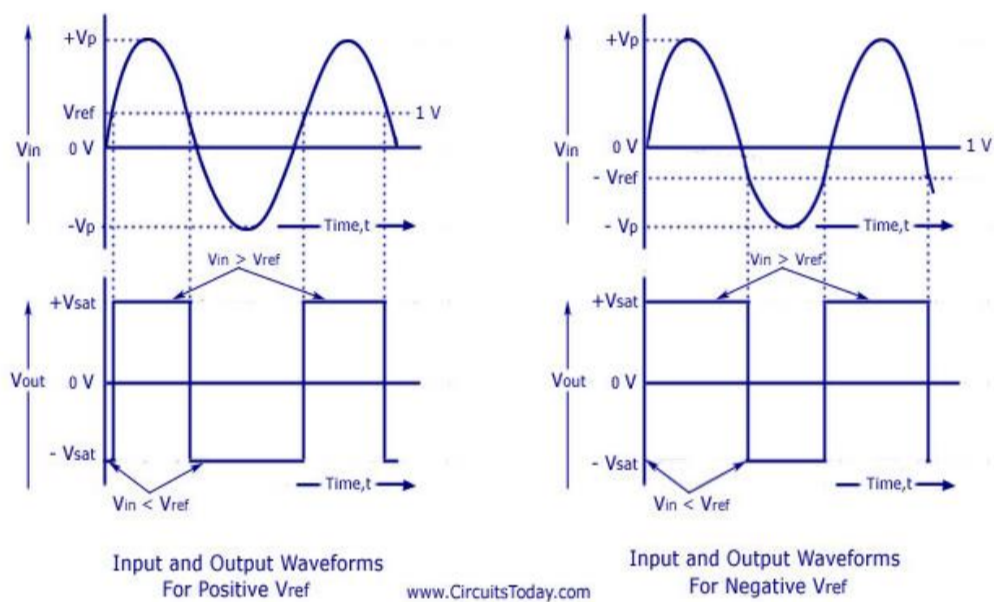


Rangkaian pembanding Non-Inverting

Ketika nilai tegangan input V_{in} lebih rendah daripada tegangan referensi (V_{ref}), tegangan output (V_o) berubah kondisi ke saturasi negatif. Hal ini karena tegangan pada masukan non-inverting lebih kecil dari tegangan pada input inverting. Dengan demikian, tegangan output (V_o) perubahan dari titik jenuh positif ke titik saturasi negatif bila perbedaan antara V_{in} dan V_{ref} perubahan. Hal ini ditunjukkan

dalam bentuk gelombang di bawah ini. Komparator dapat disebut detektor level tegangan, seperti untuk nilai tetap dari V_{ref} , tingkat tegangan V_{in} dapat dideteksi.

Diagram sirkuit menunjukkan dioda $D1$ and $D2$. Kedua dioda digunakan untuk melindungi op-amp dari kerusakan akibat peningkatan tegangan input. Terkadang dioda disebut dioda penjepit karena mereka menjepit diferensial masukan tegangan $0,7\text{ V}$ atau baik $-0,7\text{ V}$. Kebanyakan op-amp tidak perlu dioda penjepit karena kebanyakan dari mereka sudah dibangun dalam perlindungan. Resistansi $R1$ dihubungkan secara seri dengan tegangan input V_{in} dan R dihubungkan antara masukan inverting dan tegangan referensi V_{ref} . $R1$ membatasi arus yang melalui dioda penjepit dan R mengurangi masalah offset.

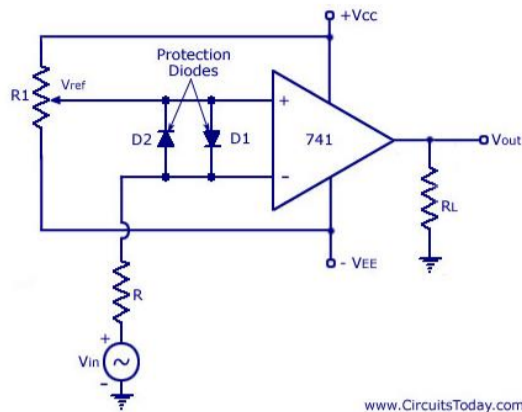


Bentuk Gelombang Rangkaian pembanding Non-Inverting

Inverting 741 IC Op-amp Rangkaian Komparator

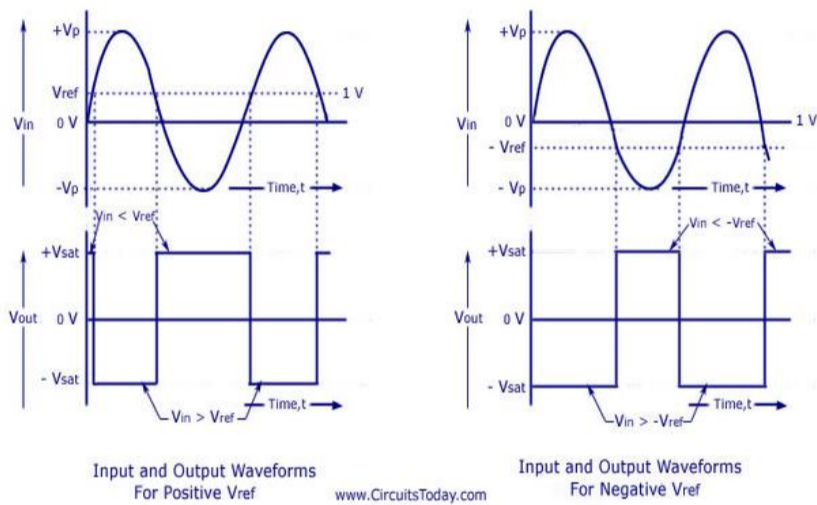
Sebuah rangkaian komparator inverting IC 741 ditunjukkan pada gambar di bawah. Hal ini disebut komparator rangkaian inverting sebagai sinyal input sinusoidal. V_{in} diterapkan pada terminal inverting. Tegangan referensi tetap (V_{ref}) memberikan tegangan ke terminal non-inverting (+) dari op-amp. Sebuah potensiometer digunakan sebagai pembagi tegangan sirkuit untuk mendapatkan tegangan referensi di terminal masukan non-inverting. POT terhubung ke dc pasokan tegangan $+VCC$ dan VEE . Wiper terhubung ke terminal masukan non-inverting. Ketika wiper diputar ke nilai dekat $+VCC$, V_{ref} menjadi lebih positif, dan ketika wiper diputar ke arah VEE , nilai V_{ref} menjadi lebih negatif. Bentuk gelombang ditunjukkan di bawah ini.

Inverting Comparator Circuit



www.CircuitsToday.com

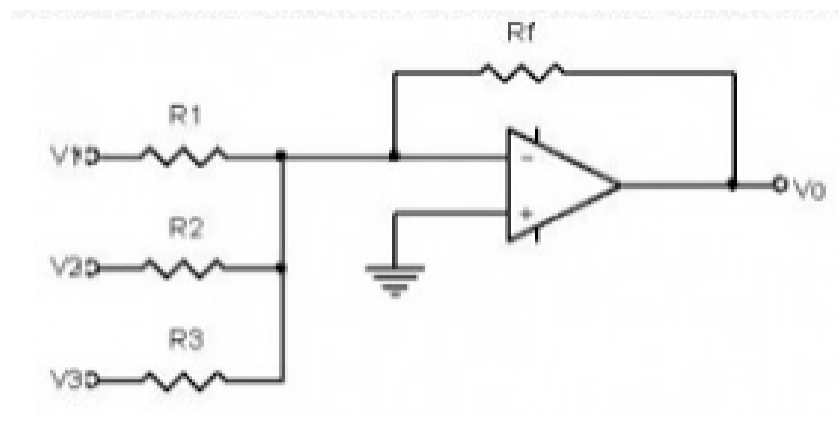
Rangkaian pembanding Inverting



Bentuk Gelombang Rangkaian pembanding Inverting

RANGKAIAN PENJUMLAH (SUMMING)

Rangkaian penjumlah adalah konfigurasi op-amp sebagai penguat dengan di berikan input lebih dari satu untuk menghasilkan sinyal output yang linier sesuai dengan nilai penjumlahan sinyal input dan faktor penguat yang ada. pada umumnya rangkaian penjumlah adalah rangkaian penjumlah dasar yang disusun dengan penguat inverting dan non inverting yang diberikan input 1 line.

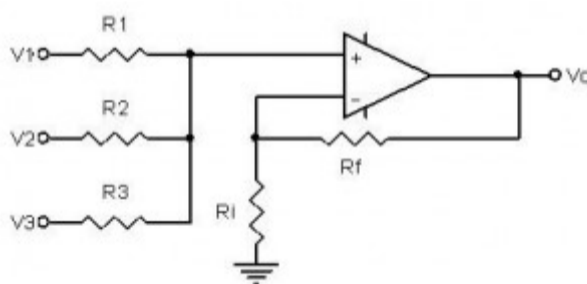


Sinyal input pada (V_1, V_2, V_3) diberikan ke line input penguat inverting berturut-turut melalui R_1, R_2, R_3 . Besarnya sinyal input tersebut bernilai negatif karena penguat operasional dioperasikan pada mode membalik inverting.

besarnya penguatan tegangan (A_v) tiap sinyal input mengikuti nilai perbandingan R_f dan resistor input masing-masing (R_1, R_2, R_3). masing-masing tegangan output dari penguat masing-masing sinyal input tersebut secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\left[V_{out1} = -\left(V_1 \cdot \frac{R_f}{R_1}\right) \rightarrow V_{out2} = -\left(V_2 \cdot \frac{R_f}{R_2}\right) \rightarrow V_{out3} = -\left(V_3 \cdot \frac{R_f}{R_3}\right) \right]$$

RANGKAIAN PENJUMLAH NON INVERTING



Rangkaian penjumlah non inverting memiliki penguatan tegangan yang tidak melibatkan nilai resistansi input yang digunakan. oleh karena itu dalam rangkaian penjumlahan non inverting nilai resistor input (R_1, R_2, R_3) sebaiknya bernilai sama persis, hal ini bertujuan untuk mendapatkan kestabilan dan akurasi penjumlahan sinyal yang diberikan kerangkaian. pada rangkaian penjumlahan non inverting sinyal input (V_1, V_2, V_3) diberikan ke jalur input melalui resistor input masing-masing (R_1, R_2, R_3). besarnya penguatan tegangan (A_v) pada rangkaian penguat penjumlah non inverting diatur oleh resistor feedback (R_f) dan resistor inverting (R_i).

Sehingga didapatkan rumus:

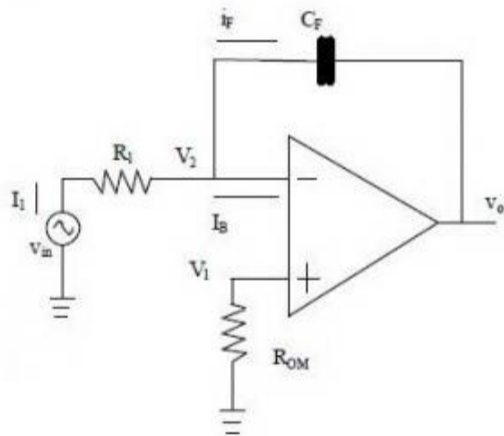
$$A_v = \frac{R_f}{R_i} + 1$$

Sehingga dengan diketahuinya nilai penguatan tegangan pada rangkainya penjumlahan non inverting dapat dirumuskan besar tegangan output :

$$V_{out} = \left(\frac{R_f}{R_i} + 1 \right) \cdot \left(\frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \right)$$

Rangkaian integrator

Rangkaian integrator banyak digunakan dalam “komputasi sinyal analog” dimana rangkaian ini banyak membantu menyelesaikan persamaan integral. Namun demikian untuk maksud tersebut diperlukan penguat dengan stabilitas DC yang sangat baik, tidak seperti halnya rangkaian penguat pada umumnya dimana perubahan sedikit pada masukan akan diperkuat oleh penguatan lingkaran-terbuka. Rangkaian integrator aktif dengan op-amp ini juga berasal dari rangkaian penguat inverting dengan tahanan umpan baliknya diganti dengan kapasitor. Contoh rangkaian integrator aktif standart adalah sebagai berikut.



Rangkaian Integrator Aktif

Karena masukan tak membalik ditanahkan, maka arus i yang lewat R akan terus melewati C , jadi :

$$i_c = C \frac{dv_c}{dt}$$

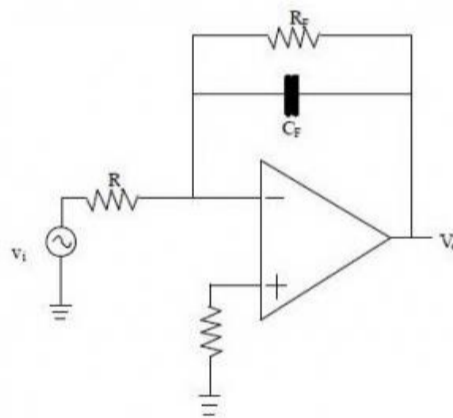
dengan tegangan output rangkaian integrator (V_o) dituliskan dalam bentuk matematis sebagai berikut :

$$v_o = \frac{-1}{C} \int i dt = \frac{-1}{RC} \int v_{in} dt$$

Dari persamaan diatas tampak bahwa tegangan keluaran (V_o) merupakan integral dari isyarat masukan. Batas frekuensi yang dilalui oleh kapasitor dalam rangkaian integrator dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$f_o = \frac{1}{2\pi R_1 C_f}$$

Pada pengoperasian secara normal, perlu “mereset” rangkaian pengintegral secara reguler pada suatu selang tertentu, misalnya dengan menghubungkan singkatkan kapasitor, setelah itu dapat dilakukan kembali proses integrasi. Biasanya pada rangkaian untuk aplikasi terdapat penambahan tahanan yang diparalel dengan kapasitor feedback dan dinamakan R_f . Seperti pada gambar dibawah rangkaian integrator yang belum di tambah tahanan yang diparalel dengan kapasitor, nilai ROM adalah antara nol sampai dengan R_1 .



Rangkaian Aplikasi Integrator Aktif

Batas frekuensi untuk rangkaian integrator dengan penambahan tahanan feedback seperti pada gambar di atas dimana perhitungan nilai R_f berkaitan dengan komponen lainnya yaitu $f_a < f_b$ dimana rumus f_b sebagai berikut:

$$f_a = \frac{1}{2\pi R_f C_f}$$

$$f_b = \frac{1}{2\pi R_1 C_f}$$

Rangkaian differensiator

Rangkaian differensiator adalah rangkaian aplikasi dari rumusan matematika yang dapat dimainkan (dipengaruhi) dari kerja kapasitor. Rangkaian differensiator aktif dapat dilihat pada gambar dibawah, dengan rangkaian sederhana dari differensiator tersebut. Untuk mendapatkan rumus differensiator, urutannya adalah sebagai berikut : $i_C = i_B + i_F$ dan selama nilai $i_B = 0$ maka $i_C = i_F$ selisih dari inverting input dan noninverting input (v_1 dan v_2) adalah nol dan penguatan tegangannya sangat besar, sehingga didapat persamaan pengisian kapasitor sebagai berikut :

$$C_1 \frac{d}{dt}(V_{in} - V_2) = \frac{V_2 - V_o}{R_F}$$

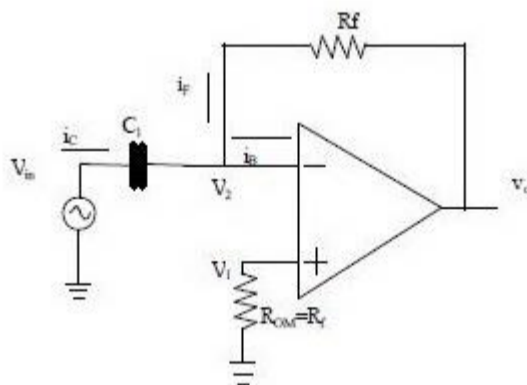
menjadi

$$C_1 \frac{dV_{in}}{dt} = -\frac{V_o}{R_F}$$

sehingga diperoleh :

$$V_o = -R_F C_1 \frac{dV_{in}}{dt}$$

Rangkaian Dasar Differensiator Aktif



Pada rangkaian aplikasi rangkaian differensiator op-amp ini ada sedikit perubahan yaitu penambahan tahanan dan kapasitor yang fungsinya untuk menfilter sinyal masukan. Seperti tampak pada gambar dibawah adalah rangkaian differensiator yang dimaksud. Dengan demikian maka ada batasan input dari frekuensi yang masuk, batasan tersebut adalah

$$f_a = \frac{1}{2\pi R_F C_1}$$

sedangkan nilai frekuensi yang diakibatkan oleh R_F dan C_1 adalah sebagai berikut :

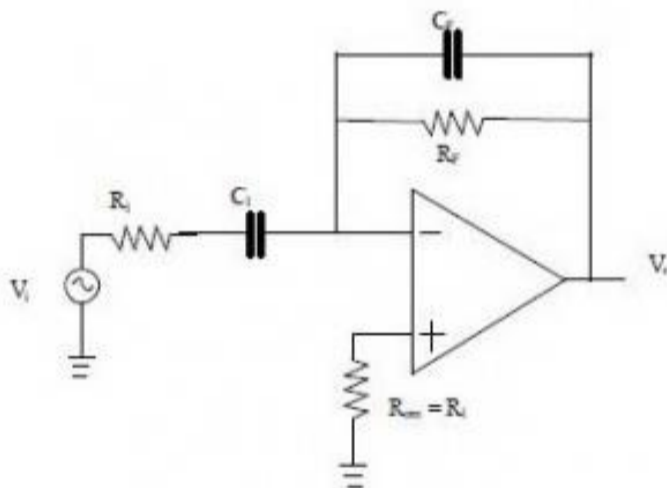
$$f_b = \frac{1}{2\pi R_F C_F} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

Bila sinyal input melebihi frekuensi f_a maka hasil output akan sama dengan hasil input, alias fungsi rangkaian tersebut tidak lagi differensiator lagi tapi sebagai pelewat biasa. Sedangkan untuk gambar dibawah biasanya digunakan untuk rangkaian aplikasi yang di integrasikan dengan rangkaian lain. Syarat perhitungan nilai nilai R_1 , C_1 , R_F , C_F adalah sesuai dengan syarat sebagai berikut :

$$f_a < f_b$$

Sehingga frekuensi input dilewatkan terlebih dahulu ke R_1 , C_1 , R_F , kemudian lewat ke R_1 , C_1 , C_F bila frekuensinya melebihi f_a .

Rangkaian Aplikasi Differensiator



Dengan Op-Amp Untuk menentukan nilai C_F dan R_F pada differensiator op-amp ini ditentukan dari f_a dan f_b dengan hubungan sebagai berikut :

$$f_b = 20 f_a$$

1. Selesaikan soal dibawah ini.!

Penjumlah Inverting / Inverting Summing Amplifier

Contoh:

Dengan menggunakan gambar rangkaian penjumlah di atas, dimana $R_1 = 5 \text{ Kohm}$, $R_2 = 10 \text{ Kohm}$ dan $R_f = 50 \text{ Kohm}$. Tentukan tegangan output bila $V_1 = 0,5 \text{ volt}$ dan $V_2 = 0,75 \text{ volt}$?

Jawab:

$$\Rightarrow V_{OUT} = -R_f \left[\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \dots + \frac{V_N}{R_N} \right]$$

$$\Rightarrow V_{OUT} = -50K \left[\frac{0,5}{5K} + \frac{0,75}{10K} \right]$$

$$\Rightarrow V_{OUT} = -50K \left[\frac{1}{10K} + \frac{0,75}{10K} \right]$$

$$\Rightarrow V_{OUT} = -50K \left[\frac{1,75}{10K} \right]$$

$$\Rightarrow V_{OUT} = -8,75V$$

2. Selesaikan Soal dibawah ini.!

Penjumlah Non Inverting / Non-Inverting Summing Amplifier

Contoh:

Dengan menggunakan gambar rangkaian penjumlah di atas, dimana $R=R_1=R_2=1 \text{ Kohm}$, Tentukan tegangan output bila $V_1 = 1 \text{ volt}$ dan $V_2 = 2 \text{ volt}$?

Jawab:

$$V_{OUT} = \left[1 + \frac{R_2}{R_1} \right] \frac{V_1 + V_2}{2}$$

$$V_{OUT} = \left[1 + \frac{1K}{1K} \right] \frac{1+2}{2}$$

$$V_{OUT} = 3V$$

3. Rancanglah sebuah rangkaian komparator inverting / non-inverting!

Jawab:

4. Rancanglah sebuah rangkaian penjumlah (summing) inverting dan non-inverting!

Jawab:

5. Sebutkan perbedaan antara rangkaian integrator dan differensiator!

Jawab:

Penilaian.

Soal No	Kriteria Jawaban	Nilai
1		
	SKOR MAKSIMAL	100

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Rangkaian Pembangkit Gelombang Sinusioda
Alokasi Waktu : 2 jam
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 1

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusioda.

Indikator

1. Memahami prinsip dasar osilator berdasarkan jaringan umpan balik dan ekspresi kriteria penguatan *Barkhausen*..
2. Menyebutkan klasifikasi osilator berdasarkan bentuk gelombang, rangkaian, frekuensi dan jaringan umpan balik.
3. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator RC kaskade.
4. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator RC kaskade.
5. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator RC kaskade.
6. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator Colpittz.
7. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Colpittz.
8. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Colpittz.
9. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator Hartley.
10. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Hartley.
11. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Hartley.
12. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator Jembatan Wien.
13. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Jembatan Wien.
14. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Jembatan Wien.
15. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator kristal/keramik.
16. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Kristal/keramik.
17. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Kristal/keramik.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Memahami prinsip dasar osilator berdasarkan jaringan umpan balik dan ekspresi kriteria penguatan *Barkhausen*.
2. Menyebutkan klasifikasi osilator berdasarkan bentuk gelombang, rangkaian, frekuensi dan jaringan umpan balik.
3. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator RC kaskade.
4. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator RC kaskade.

5. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator RC kaskade.
6. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator Colpittz.
7. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Colpittz.
8. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Colpittz.
9. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator Hartley.
10. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Hartley.
11. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Hartley.
12. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator Jembatan Wien.
13. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Jembatan Wien.
14. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Jembatan Wien.
15. Memahami konsep dasar pergeseran fasa dan jaringan umpan balik osilator kristal/keramik.
16. Mendimensikan besarnya geseran fasa dalam jaringan umpan balik osilator Kristal/keramik.
17. Membuktikan besarnya pergeseran fasa dan frekuensi osilator Kristal/keramik.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Konsep dasar Oscillator. (terlampir)
2. Oscillator Hartley, Oscillator Colpittz, Oscillator jembatan wien. (terlampir)

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Ceramah, Diskusi kelompok dan Penugasan
3. Model : Student Center Learning

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Print Out Materi,

Alat : Papan tulis.

Bahan : Materi Pelajaran

Sumber Belajar : buku

- Elektronika Analog (Herman Dwi Surjono:2008, penerbit : Tim Cerdas Ulet Kreatif, jawa timur)

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi 2. Memberi motivasi pada siswa 3. Melakukan apersepsi dan pretest 4. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran 2. Termotivasi 3. Memperhatikan dan mengerjakan pretest 4. Memperhatikan 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperagakan - Meminta siswa mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan diskusi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan permasalahan kepada siswa dan meminta mencoba - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa dan menyimpulkan - Mengamati, membimbing 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan - Mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan diskusi mengidentifikasi masalah dengan kelompok <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencoba dengan kelompoknya <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan 	

	<p>dan menilai siswa</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan materi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan materi yang disampaikan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari **proses dan hasil** belajar, yaitu **keaktifan** siswa dalam KBM dan di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan dan tertulis (terlampir) siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Lisan Tes Tertulis		Soal lisan dan tertulis	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	-			

Yogyakarta, 18 Agustus 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

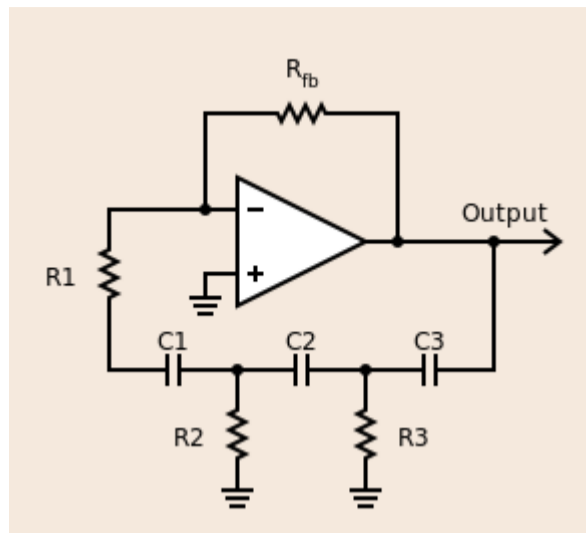


Nanang Koya S., S. Pd. T.

NBM. 1045930

Dhanang Gita Surya Wibawa

NIM. 11502241004



Pengertian Osilator

Osilator yaitu suatu rangkaian elektronika yang dapat membangkitkan getaran listrik dengan frekuensi tertentu dan amplitudonya tetap. Dasar dari sebuah osilator yaitu sebuah rangkaian penguat dengan sistem feedback, yaitu sebagian sinyal keluaran yang dikembalikan lagi ke masukan dengan phase dan tegangan yang sama sehingga terjadi osilasi yang terus menerus.

Adapun beberapa bagian yang menjadi syarat untuk sebuah osilator supaya terjadi osilasi yaitu adanya rangkaian penguat, rangkaian feedback, dan rangkaian tank circuit.

Rangkaian feedback yaitu suatu rangkaian umpan balik yang sebagian sinyal keluarannya dikembalikan lagi ke masukan, hal ini salah satu sistem supaya terjadinya tegangan dan phase yang sama antara input dan output, juga menjadi salah satu syarat penting terjadinya osilasi pada sebuah rangkaian osilator. Pada umumnya rangkaian feedback menggunakan komponen pasif R dan C (Malvino, 1993).

Tank circuit yaitu rangkaian yang menentukan frekuensi kerja dari osilator frekuensi pembawa (carrier), yang digunakan pada aplikasi ini digunakan komponen L dan C karena semakin tinggi frekuensi yang digunakan maka makin kecil harga komponen yang digunakan lain halnya menggunakan R dan C karena frekuensi yang dihasilkan tidak akan bisa mencapai harga yang paling tinggi karena terbatasnya harga Resistor. Tinggi rendahnya frekuensi bisa ditentukan pada komponen L dan C pada Tank Circuit. (Floyd, 1993).

Jenis-Jenis Osilator

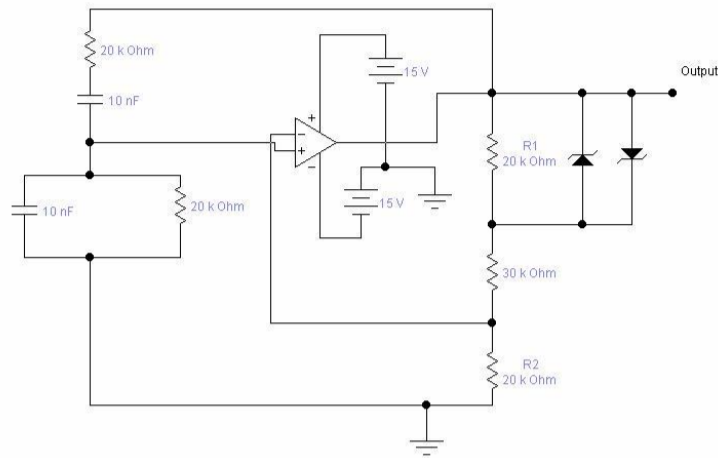
Kita dapat mengelompokkan osilator berdasarkan metode pengoperasiannya menjadi dua kelompok, yaitu osilator balikan dan osilator relaksasi. Pada Osilator Balikan terjadi balikan pada sistem-suara yang digunakan pada suatu pertemuan. Jika mikropon terletak terlalu dekat dengan speaker, maka sering terjadi proses balikan dimana suara dari speaker terambil kembali oleh mikropon diteruskan ke amplifier menghasilkan dengung. Kondisi ini dikenal dengan balikan mekanik. Terjadinya balikan pada sistem ini sangat tidak diharapkan, namun sistem balikan pada osilator sangat diperlukan.

Osilator relaksasi utamanya digunakan sebagai pembangkit gelombang sinusoidal, Gelombang gigi gergaji, gelombang kotak dan variasi bentuk gelombang tak beraturan. Pada dasarnya osilator ini tergantung pada proses pengosongan dan pengisian jaringan kapasitor dan resistor. Perubahan tegangan pada jaringan digunakan untuk mengubah-ubah konduksi piranti elektronika. Untuk pengontrol, pada osilator dapat digunakan transistor atau IC (integrated circuit) (Sutrisno, 1987).

Contoh-contoh osilator diantaranya:

- Osilator harmonik
- Osilator Armstrong
- Osilator Clapp
- Osilator Colpitt
- Osilator Hartley
- Osilator Pierce/kristal
- Osilator geseran-fasa
- Osilator saluran-tunda
- Osilator jembatan Wien
- Osilator T
- Osilator Vackar
- Osilator relaksasi
- Osilator UJT
- Osilator Sumbatan
- Osilator 555 (Timer)

Oscillator jembatan Wien

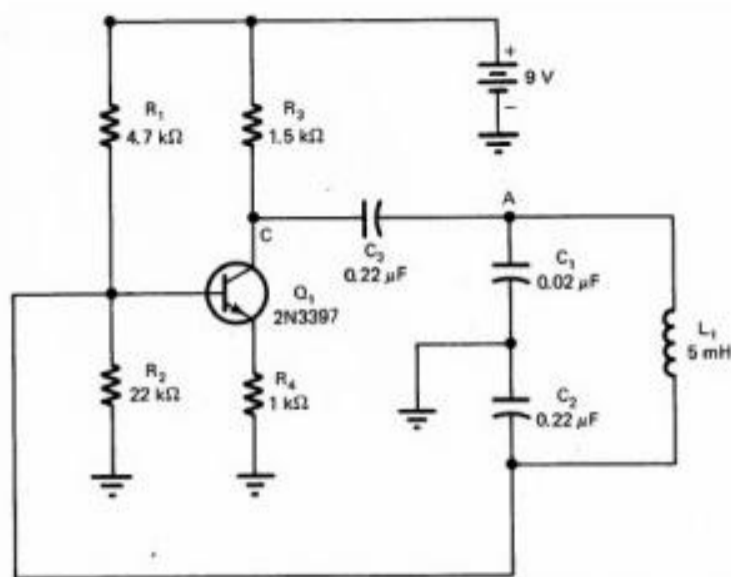


Rangkaian oscillator wien diatas menggunakan IC Op-amp sebagai komponen pembangun jembatan. Pada dasarnya rangkaian oscillator diatas tidak terlepas dari sifat rangkaian penguatan op-amp pada umumnya. Hanya saja memanfaatkan sifat pengisian dan pengosongan kapasitor sebagai pencipta kondisi ayunan sinyal. Coba lihat pada input positif op-amp, sinyal input diperoleh dari pembagian tegangan antara rangkaian resonansi RC seri dan RC parallel. Dimana dari rangkaian inilah proses pembangkitan sinyal yang berbentuk sinusoida.

Untuk mencari nilai frekuensi dari rangkaian diatas anda bisa menggunakan rumus adalah $2 \cdot \pi \cdot R \cdot C$. Dimana pada rangkaian diatas $R=20k$ ohm and $C=10nF$. Dioda zener yang dipasang terbalik berpasangan berfungsi supaya sinyal yang dihasilkan tidak seperti sinyal kotak melainkan sinyal sinusoida yang sempurna. Anda bisa saja mengganti tegangan supply menjadi +9V & -9V jika anda tidak mempunyai supply 15 V, tetapi sinyal output yang dihasilkan akan mempunyai tegangan maksimal 9 volt.

Oscillator Colpittz

Oscillator Colpitts pada dasarnya mirip dengan oscilator Hartley. Perbedaan yang mendasar terletak pada bagian rangkaian tangki (tank circuit). Pada oscilator Colpitts, digunakan dua kapasitor sebagai pengganti induktor yang terbagi. Rangkaian umpan balik dibuat dengan menggunakan “medan elektrostatik” melalui jaringan pembagi kapasitor. Frekuensi resonansi rangkaian oscilator colpitts ditentukan oleh dua kapasitor terhubung seri dan induktor. Rangkaian oscilator colpitts secara detil dapat dilihat pada gambar berikut :



Rangkaian Oscilator Colpitts

Dari gambar rangkaian oscilator colpitts diatas tegangan bias untuk basis diberikan melalui R1 dan R2 sedangkan tegangan bias untuk emitor diberikan melalui R4. Kolektor diberi bias mundur dengan menghubungkan ke bagian positif dari VCC melalui R3. Resistor R3 juga berfungsi sebagai beban kolektor. Penguat transistor rangkaian oscilator colpitts dibuat dengan konfigurasi common emitor.

Pada saat sumber tegangan DC diberikan pada rangkaian oscilator colpitts, arus mengalir dari bagian negatif VCC melalui R4, Q1 dan R3. Arus IC yang mengalir melalui R3 menyebabkan penurunan tegangan VC dengan harga positif. Tegangan yang berubah ke arah negatif ini juga diberikan ke bagian atas C1 melalui C3. Bagian bawah C2 bermuatan positif dan ditambahkan ke tegangan basis sehingga menaikkan harga IB. Transistor Q1 akan semakin berkonduksi sampai pada titik jenuh.

Saat Q1 sampai pada titik jenuh maka tidak ada lagi kenaikan IC dan perubahan VC juga akan terhenti. Sehingga tidak terdapat umpan balik ke bagian atas C2. Muatan pada C1 dan C2 akan dikosongkan melalui L1 dan selanjutnya medan magnet di sekitar L1 akan menghilang. Arus pengosongan tetap berlangsung untuk sesaat. Keping C2 bagian bawah menjadi bermuatan negatif dan keping C1 bagian atas bermuatan positif. Ini akan mengurangi tegangan bias maju Q1 dan IC akan menurun. Harga VC akan mulai naik ke arah VCC, kenaikan ini akan diupankan kembali ke bagian atas keping kapasitor C1 melalui C3. C1 akan bermuatan lebih positif dan bagian bawah C2 menjadi lebih negatif.

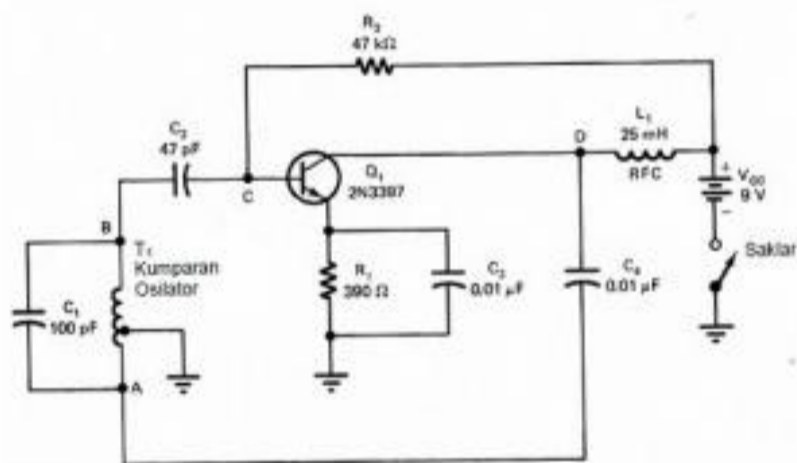
Proses ini terus berlanjut sampai Q1 pada rangkaian ocilator colpitts sampai pada titik cutoff. Pada saat Q1 rangkaian oscilator colpitts sampai pada titik cutoff, maka tidak ada arus IC. Tidak ada tegangan umpan balik ke C1. Gabungan muatan yang terkumpul pada C1 dan C2 dikosongkan melalui L1. Arus pengosongan mengalir dari bagian bawah C2 ke bagian atas C1. Muatan negatif pada C2 akan habis dengan cepat dan medan magnet di sekitar L1 akan menghilang. Arus yang mengalir masih terus berlanjut. Keping C2 bagian bawah menjadi bermuatan positif dan keping C1 bagian atas bermuatan negatif. Tegangan positif pada C2 menarik Q1 dari daerah cutoff .

Selanjutnya IC akan mulai mengalir lagi dan proses dimulai lagi dari titik ini. Energi dari rangkaian umpan balik ditambahkan ke rangkaian tangki oscilator colpitts sesaat pada setiap adanya perubahan. Besarnya umpan balik pada rangkaian osilator colpitts ditentukan oleh “nilai kapasitansi” C1 dan C2. Harga C1 pada rangkaian ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan C2 atau $X_{C1} > X_{C2}$. Tegangan pada C1 lebih besar dibandingkan pada C2. Dengan membuat C2 lebih kecil akan diperoleh tegangan balikan yang lebih besar. Namun dengan menaikkan balikan terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadinya distorsi. Biasanya sekitar 10-50% tegangan kolektor dikembalikan ke rangkaian tangki sebagai sinyal umpan balik rangkaian oscilator colpitts

Oscillator Hartley

Osilator Hartley merupakan oscilator yang banyak digunakan pada rangkaian penerima radio AM dan FM. Frekuensi resonansi ditentukan oleh harga T1 dan C1. Kapasitor C2 berfungsi sebagai kopling AC rangkaian tank circuit LC ke basis Q1 . Tegangan bias Q1 diberikan melalui resistor R2 dan R1. Kapasitor C4 sebagai kopling jaringan umpan balik output oscilator hartley dengan rangkaian input melalui tank circuit T1. Kumparan RF (L1) merupakan pull up tegangan dan untuk menahan sinyal AC agar tidak mempengaruhi rangkaian catu daya. Q1 pada rangkaian oscilator hartley dibawah merupakan transistor tipe n-p-n dengan konfigurasi common emitor. Untuk lebih detil dapat dilihat pada rangkaian oscilator hartley berikut.

Rangkaian Oscilator Hartley



Pada saat rangkaian oscilator hartley diatas diberikan sumber tegangan DC untuk pertama kali, tegangan DC mengalir ke kolektor melalui L1 dan C4 termuati, pada saat yang sama basis mendapat bias maju melalui R2 sehingga transistor Q1 konduk dan tegangan pada kolektor dialirkan ke ground melalui emitor dan R1. Pada awalnya IE, IB dan IC mengalir pada Q1. Dengan IC mengalir lewat L1, tegangan kolektor mengalami penurunan. Tegangan ke arah negatif ini diberikan pada bagian bawah T1 oleh kapasitor C4. Ini mengakibatkan arus mengalir pada kumparan bawah.

Elektromagnet pada T1 akan membesar di sekitar kumparan. Ini akan memotong kumparan bagian atas T1 dan memberikan tegangan positif untuk mengisi kapasitor C1. Tegangan ini kemudian diberikan pada Q1 melalui C2. Q1 akhirnya

sampai pada titik jenuh dan mengakibatkan terjadinya perubahan pada VC . Medan di bagian bawah T1 akan dengan cepat habis dan mengakibatkan terjadinya perubahan polaritas tegangan pada bagian atas. Keping C1 bagian atas sekarang menjadi negatif sedangkan bagian bawah menjadi positif. Muatan C1 yang telah terakumulasi akan mulai dikosongkan melalui T1 pada proses rangkaian tangki (tank circuit). Tegangan negatif pada bagian atas C1 menyebabkan Q1 berubah ke negatif menuju cutoff.

Selanjutnya ini akan mengakibatkan VC membesar dengan cepat. Tegangan ke arah positif kemudian ditransfer ke bagian bawah T1 oleh C4, sebagai jaringan umpan balik. Tegangan ini akan tertambahkan pada tegangan C1 . Perubahan pada VC berangsur-angsur berhenti, dan tidak ada tegangan yang diumpanbalikan melalui C4. C1 telah sepenuhnya dikosongkan. Medan magnet di bagian bawah L1 kemudian menghilang. C1 kemudian termuati lagi, dengan bagian bawah berpolaritas positif dan bagian atas negatif. Q1 kemudian berkonduksi lagi. Proses ini akan berulang terus. Rangkaian tangki oscilator menghasilkan gelombang kontinyu dimana hilangnya muatan rangkaian tangki oscilator dipenuhi lagi melalui jaringan umpan balik C1.

Sifat khusus osilator Hartley adalah adanya tapped coil. Sehingga sejumlah variasi rangkaian dimungkinkan pada rangkaian oscilator hartley. Kumparan mungkin dapat dipasang seri dengan kolektor. Variasi ini biasa disebut sebagai oscilator Series-fed Hartley. Rangkaian seperti pada gambar diatas termasuk oscilator Shunt-fed Hartley

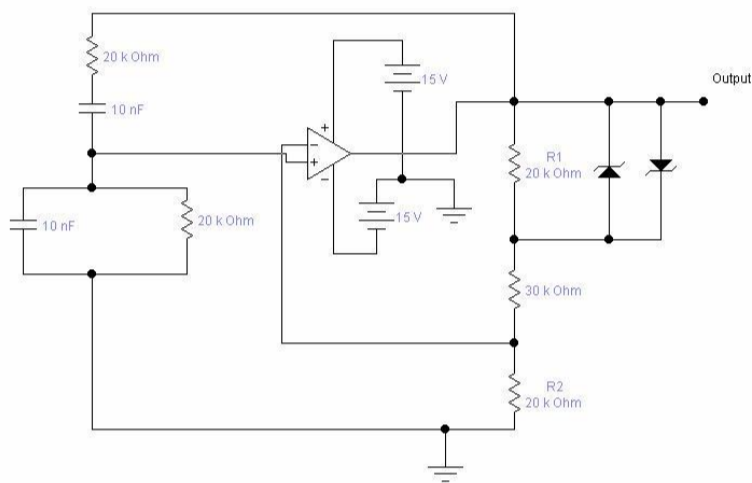
1. Sebutkan definisi Oscillator!

Jawab:

Osilator yaitu suatu rangkaian elektronika yang dapat membangkitkan getaran listrik dengan frekuensi tertentu dan amplitudonya tetap. Dasar dari sebuah osilator yaitu sebuah rangkaian penguat dengan sistem feedback, yaitu sebagian sinyal keluaran yang dikembalikan lagi ke masukan dengan phase dan tegangan yang sama sehingga terjadi osilasi yang terus menerus

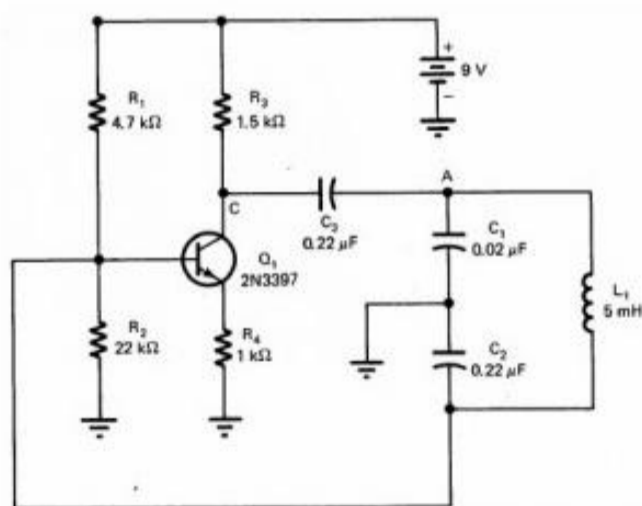
2. Rancanglah sebuah rangkaian Oscillator jembatan Wien!

Jawab:



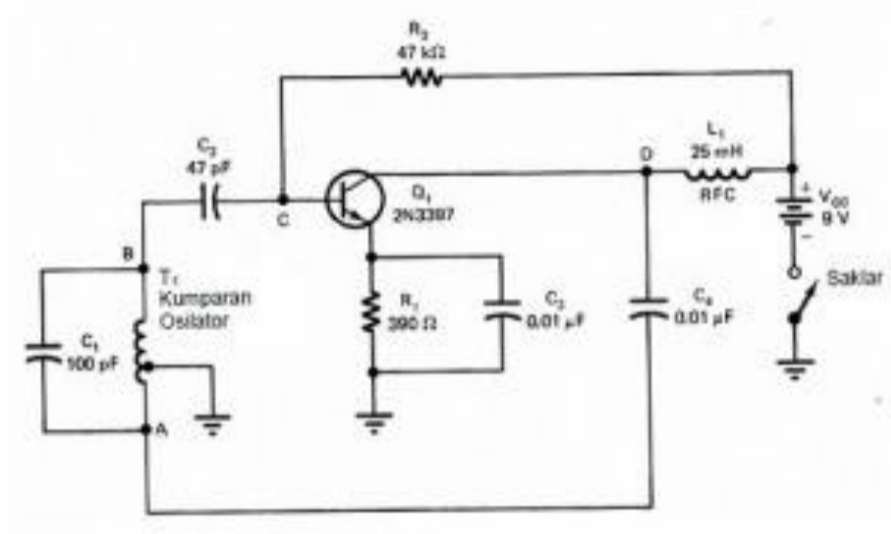
3. Rancanglah sebuah rangkaian Oscillator Colpittz!

Jawab:



4. Rancanglah sebuah rangkaian Oscillator Hartley!

Jawab:



Penilaian.

Soal No	Kriteria Jawaban	Skor
1	Menjawab benar	10
	Bobot = 10	
2	Jika menggambar rangkaian >25%	5
	Jika menggambar rangkaian >50%	15
	Jika menggambar rangkaian >75%	23
	Jika menggambar rangkaian 100%	30
	Bobot = 30	
3	Jika menggambar rangkaian >25%	5
	Jika menggambar rangkaian >50%	15
	Jika menggambar rangkaian >75%	23
	Jika menggambar rangkaian 100%	30
	Bobot = 30	
4	Jika menggambar rangkaian >25%	5
	Jika menggambar rangkaian >50%	15
	Jika menggambar rangkaian >75%	23
	Jika menggambar rangkaian 100%	30
	Bobot = 30	
	Skor Maksimal	100

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Memahami Gelombang Suara Dan Sistem Akustik Ruang
Alokasi Waktu : 2 jam
Jumlah Pertemuan : 2
Pertemuan Ke : 2

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Memahamai gelombang suara dan sistem akustik ruang.

Indikator

1. Merencanakan sistem akustik ruang kecil.
2. Merencanakan kebutuhan mikrofon pada sistem akustik suara.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Merancang sistem akustik ruang kecil.
2. Merancang kebutuhan mikrofon pada sistem akustik ruang

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Sistem akustik ruang. (terlampir)

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Ceramah, Diskusi kelompok dan Penugasan
3. Model : Student Center Learning

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Print Out Materi,

Alat : Papan tulis.

Bahan : Materi Pelajaran

Sumber Belajar : buku

- Perencanaan sistem audio (Hendro Hermanto:2013, penerbit : Kemendikbud Republik Indonesia, Jawa Timur)

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi 2. Memberi motivasi pada siswa 3. Melakukan apersepsi dan pretest 4. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran 2. Termotivasi 3. Memperhatikan dan mengerjakan pretest 4. Memperhatikan 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperagakan - Meminta siswa mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan diskusi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan permasalahan kepada siswa dan meminta mencoba - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa dan menyimpulkan - Mengamati, membimbing 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan - Mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan diskusi mengidentifikasi masalah dengan kelompok <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencoba dengan kelompoknya <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan 	

	<p>dan menilai siswa</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan materi - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan materi yang disampaikan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari **proses dan hasil** belajar, yaitu **keaktifan** siswa dalam KBM dan di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan dan tertulis (terlampir) siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Lisan Tes Tertulis		Soal lisan dan tertulis	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	-			

Yogyakarta, 29 Agustus 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL



Nanang Koya Setyawan, S. Pd.T.

NBM. 1045930

Dhanang Gita Surya Wibawa

NIM. 11502241004

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan suara!

Jawab : Yang dimaksud suara adalah getaran mekanik suatu material.

Materi dapat seperti udara (bunyi udara), air (bunyi air) atau benda pejal (bunyi benda pejal). Suara melalui media udara disampaikan ke telinga.

2. Sebutkan 2 unsur yang mempengaruhi perubahan suara!

Jawab : Yang mempengaruhi perubahan suara adalah frekuensi dan amplitudo.

3. Hitunglah besarnya tekanan suara yang diketahui memiliki luasan 12m² dan tenaga 7Newton!

Jawab :

$$P = F / A$$

$$P = 7 \text{ Newton} / 12 \text{ m}^2$$

$$P = 0,583 \text{ N/m}^2$$



Gelombang Suara

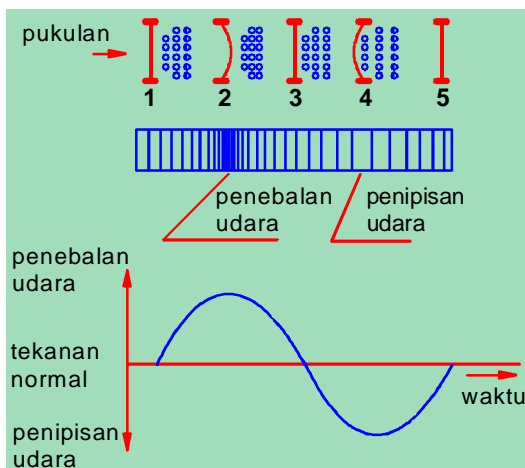
1.1. Terbangkitnya Suara

Akustik adalah ilmu suara, yang dimaksud suara adalah getaran mekanik suatu material. Materi dapat seperti udara (bunyi udara), air (bunyi air) atau benda pejal (bunyi benda pejal). Suara melalui media udara disampaikan ke telinga. Gambar



1 menunjukkan bagaimana sumber suara membangkitkan suara dan ini oleh misalnya udara dirambatkan. Untuk keperluan ini sebuah plat yang dapat melenting dipasang pada satu titik dan selanjutnya didorong dengan sebuah pukulan agar bergetar. Melalui itu plat menjadi pembangkit suara dan menekan udara didepannya bersama, sehingga terjadi tekanan lebih (titik 2 pada Gambar 1). Pada getar balik dari plat (titik 4 pada Gambar 1), plat akan merenggangkan partikel uadara, sehingga

terbangkitlah tekanan kurang. Sumber bunyi segera akan mempengaruhi lingkungan sekitarnya dengan tekanan lebih dan tekanan kurang untuk bergetar. Partikel udara akan saling pukul dengan partikel didekatnya, sehingga getaran sebagai sumber bunyi merambat pada media udara.



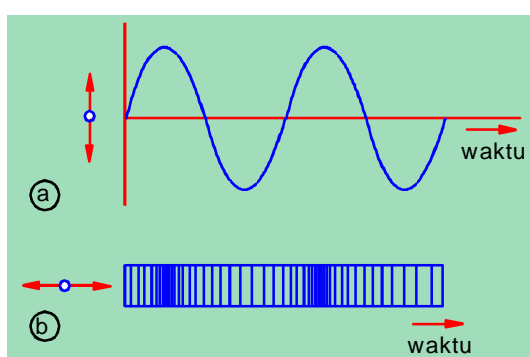
Hal ini dapat dilihat, bahwa partikel udara melalui penyimpangan penebalan dan penipisan secara periodis dari posisi diam menyebabkan fluktuasi tekanan periodik. Jika kita ambil satu penebalan dan satu penipisan partikel udara yang berdekatan, maka diperoleh satu gelombang penuh, yang disebut gelombang suara. Karena partikel udara dari getaran sumber suara merambat ke arah yang sama,

Gambar 1.1. Terbangkitnya suara dengan penebalan dan penipisan partikel udara



(bergetar sepanjang arah rambat) maka disebut sebagai gelombang panjang atau gelombang longitudinal. Jika partikel udara bergetar tegak lurus dengan arah rambat, maka disebut sebagai gelombang transversal (Gambar 2).

Catatan : Setiap gelombang suara secara ruangan merupakan gelombang longitudinal



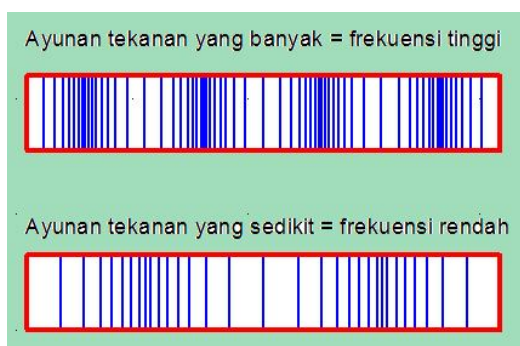
Setiap getaran ditandai dengan dua besaran, yaitu frekuensi dan amplitude. Hal ini juga berlaku untuk gelombang suara. Maka dalam gelombang suara juga dibicarakan frekuensi. Amplitudo disini menentukan besarnya tekanan suaran.

Gambar 1.2. Gelombang transversal (a) dan gelombang longitudinal (b)

Catatan : Besaran gelombang suara

- .a) Frekuensi
- .b) Amplitudo → Tekanan Suara

1.2. Frekuensi bunyi



Frekuensi bunyi menyatakan, berapa banyak penebalan dan penipisan partikel udara dalam satu detik berurutan satu sama lain. Banyak ayunan tekanan tiap satuan waktu disebut frekuensi dan akan diamati sebagai nada. Frekuensi akan menentukan tinggi nada yang didengar telinga.

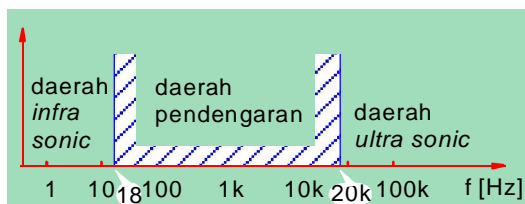
Gambar 1.3. Frekuensi tinggi dan rendah



Perekayasaan Sistem Audio

Telinga manusia dapat mengenal getaran suara antara kira-kira 16Hz dan 16kHz sebagai nada. Semua yang terletak dalam daerah ini disebut sebagai frekuensi nada dan suara dalam daerah frekuensi suara yang dapat terdengar. Daerah frekuensi pada daerah ini disebut sebagai daerah pendengaran.

Catatan : Nada akan semakin tinggi, jika semakin tinggi frekuensi dari gelombang suara.



Gambar 1.4. Daerah frekuensi suara

Getaran dibawah frekuensi 16Hz disebut sebagai suara infra atau *infra sonic*. Suara infra tidak lagi dapat dirasakan sebagai sebuah nada, melainkan sebagai pukulan atau goyangan.

Untuk getaran mekanik diatas 20kHz disebut sebagai suara ultra atau *ultra sonic*. Suara ini hanya bias didengar oleh beberapa macam binatang, misalnya anjing, tikus dan lain-lain. Dalam teknik yang disebut suara ultra sampai dengan 10MHz, ini tidak dapat didengar oleh telinga manusia tapi untuk keperluan tertentu misalnya untuk menguji material atau dalam bidang kedokteran dan lainnya.

Simbol besaran frekuensi f dan dengan satuan Hertz (Hz)

$$f = \frac{1}{T}$$

T = waktu untuk 1 periode dengan satuan s (detik)

1.3. Tekanan bunyi

Gelombang bunyi merambat dalam suatu medium melalui penebalan dan penipisan yang periodis. Penebalan suatu materi berarti sama dengan kenaikan tekanan, penipisan berarti sama dengan pengurangan tekanan dibanding dengan tekanan normal dalam keadaan diam. Pada penyebaran suara, seperti dalam udara, tekanan normal udara diubah secara periodis dalam irama gelombang suara. Yaitu tekanan saat diam dari udara ditumpangi tekanan yang berubah. Tekanan berganti suara ini disebut sebagai tekanan suara p .



Catatan : Tekanan suara p merupakan tekanan berganti yang tergantung pada tempat dan waktu.

Tekanan suara kecil = kuat suara rendah

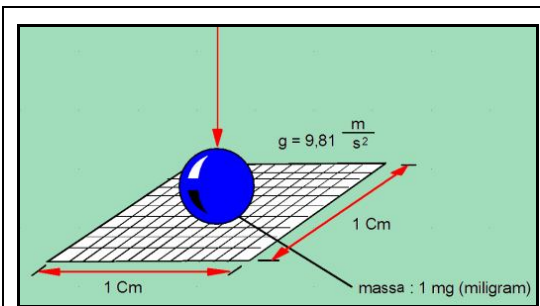
Tekanan suara besar = kuat suara tinggi

Dalam fisika didefinisikan : tekanan menunjukkan, berapa besar tenaga yang berpengaruh secara tegak lurus diatas sebuah luasan.

Atau dalam rumusan :

$$\text{tekanan} = \frac{\text{tenaga}}{\text{luasan}}$$

$$p = \frac{F}{A}$$

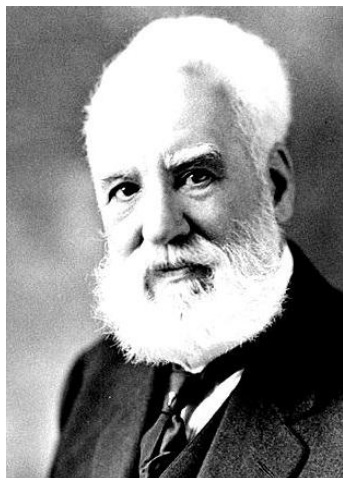


Gambar 1.4. Ilustrasi tekanan bunyi 1μbar.

Satuan tekanan disebut pascal (Pa)

$$1\text{Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \quad \text{N} = \text{Newton}$$

Besaran yang digunakan dalam akustik


$$1\mu\text{bar} = 0,1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \quad \mu \text{ (mikro)} = 10^{-6}$$


Daerah tekanan suara yang dapat didengarkan sangat lebar. Dalam praktiknya perbandingan tekanan bunyi dalam ukuran logaritmis. Hal ini memiliki kelebihan, mudah dalam menghitung, seperti dalam perkalian akan berubah menjadi penjumlahan dan pembagian menjadi pengurangan. Ukuran logaritmis sebuah perbandingan dalam satuan Bell. Bell ini diambil dari nama ilmuwan Amerika bernama Alexander Graham Bell (1847-1922). Karena ukurannya yang kecil dan menghindarkan banya kom maka digunakan satuan desi Bell (dB), atau seper sepuluh satuan dasar. Dalam



Perekayasaan Sistem Audio

akustik berawal dari ambang dengar, dimana telinga mulai mendengar dengan $p_0=2 \cdot 10^{-4} \mu\text{bar}$, ini yang dimaksud dengan level suara absolut.



Sebuah pabrik yang memiliki tekanan suara sebesar $2 \mu\text{bar}$ maka kalau diukur dengan Sound Level Meter akan menunjukkan sebagai berikut :

$p=2 \mu\text{bar} ; p_0=2 \cdot 10^{-4} \mu\text{bar}$

$$p = 20 \cdot \log \frac{p}{p_0} = 20 \cdot \log \frac{2 \mu\text{bar}}{2 \cdot 10^{-4} \mu\text{bar}} = 80 \text{dB}$$

		$1 \mu\text{bar} = 0,1 \text{ pascal} = 0,1 \text{ newton/m}^2$														
Tekanan bunyi (μbar)		2×10^{-4}	2×10^{-3}	2×10^{-2}	2×10^{-1}	2	20	200								
Penguatan (dB)		0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Suara bisikan																
Detak jarum jam																
Percakapan lembut																
Sobekan kertas																
Percakapan biasa																
Suara normal manusia																
Penghisap debu																
Orkes kecil																
Radio di ruang kecil																
Orkes besar																
Sepeda motor																
Klakson (2m)																
Bengkel pembuatan ketel																
Pesawat terbang (3m)																
AMBANG DENGAR →												BATAS SAKIT →				
		← LEMAH →					← KERAS →					← SANGAT KERAS →				



1.4. Penyebaran bunyi

Bunyi dapat menyebar dalam bahan padat, cairan dan bahan gas. Kecepatan penyebaran bergantung dari ketebalan medium, seperti diperlihatkan oleh tabel.

Tabel 1.1: Kecepatan penyebaran bunyi	
Bahan	Kecepatan c dalam m/s
Gelas	5500
Besi	5000
Tembok	3500
Kayu	2500
Air	1480
Gabus	500
Udara (20°)	344
Karet (lunak)	70

Semakin tebal dan semakin elastis mediumnya, akan semakin lambat molekul dapat menyebarkan bunyi. Dan dalam ruang hampa udara, juga bunyi tidak dapat merambat.

Penyebaran bunyi dalam udara bergantung pada temperatur udara.

$$c = 331,4 \frac{m}{s} + 0,6 \frac{m}{s^{\circ}C} \cdot T$$

C = Kecepatan penyebaran

T = Temperatur udara (°C)

Dalam akustik pada utamanya tertarik pada penyebaran suara dalam udara. Penyebarannya sangat tergantung pada temperature seperti ditunjukkan pada Tabel 1.2 berikut ini.



Tabel 1.2 : Penyebaran Suara dalam Udara	
Temperatur	Kecepatan c dalam m/s
-30°C	302,9
0°C	331,8
10°C	338
20°C	344
30°C	349,6
100°C	390

Selain dipengaruhi oleh temperatur, kecepatan rambat suara juga dipengaruhi oleh tekanan udara dan kandungan karbondioksida.

1.5. Panjang gelombang

 <p>Gambar 1.6 Panjang gelombang</p>	<p>Jika sebuah getaran menyebar dalam sebuah media sebagai gelombang pada posisi tertentu, dalam jarak yang sama pada keadaan getaran bersangkutan misalnya :</p> <p>Jarak antara ketebalan terbesar dari molekul udara. Jarak ini disebut panjang gelombang</p>
---	--

Antara kecepatan penyebaran bunyi c , panjang gelombang λ dan frekuensi sebuah suara terdapat hubungan seperti berikut :

$$c = 331,4 \frac{m}{s} + 0,6 \frac{m}{s^{\circ}C} \cdot T$$

c = kecepatan bunyi dalam m/s

λ = panjang gelombang dalam m

f = frekuensi dalam Hz



Pada tabel 1.3 diperlihatkan panjang gelombang pada frekuensi yang berbeda dalam frekuensi pendengaran. Perbedaan panjang gelombang pada daerah pendengaran antara 21,5m sampai 1,72cm. Data ini sangat penting misalnya untuk membuat kotak loudspeaker.

Tabel 1.3 : Panjang gelombang	
Frekuensi f dalam Hz	Panjang gelombang λ dalam m
16	21,5
100	3,4
800	0,43
1.000	0,34
5.000	0,069
10.000	0,034
20.0000	0,0172

1.6 Akustik ruangan

Dalam akustik ruangan merangkum semua problem penyebaran bunyi dalam ruangan yang tertutup.

Didalam ruang bebas yang absolut, bunyi menyebar dari sumber bunyi berbentuk bola. Gambar 1.7 memperjelas hubungan ini.

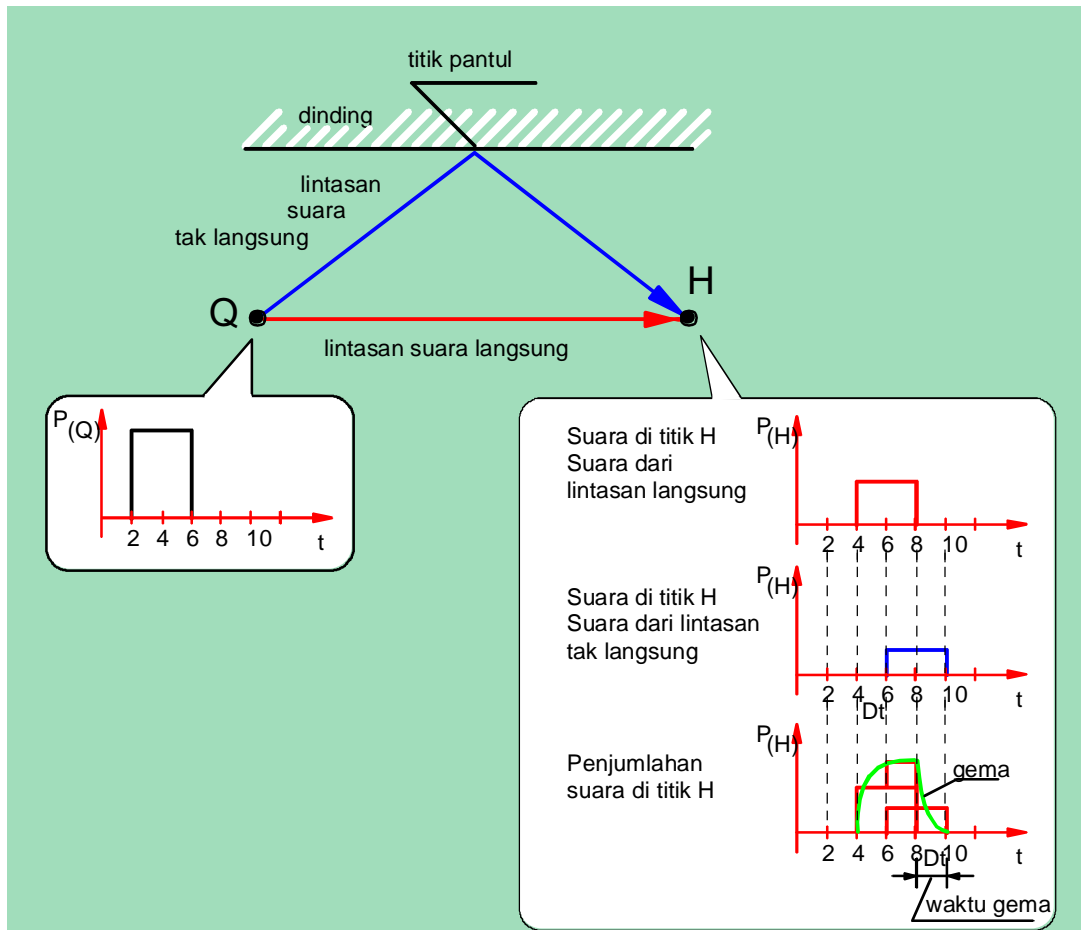
Sumber bunyi membangkitkan pulsa bunyi. (misal, lamanya 4 detik), bunyi mencapai titik dengar H setelah beberapa saat. Selain terlambat juga amplitudonya kecil. Intensitas bunyi menurun dibanding dengan kuadrat jaraknya. Sedang bentuk pulsanya sama dengan pulsa sumbernya.

Gambar 1.7. Rambatan suara dalam ruang bebas

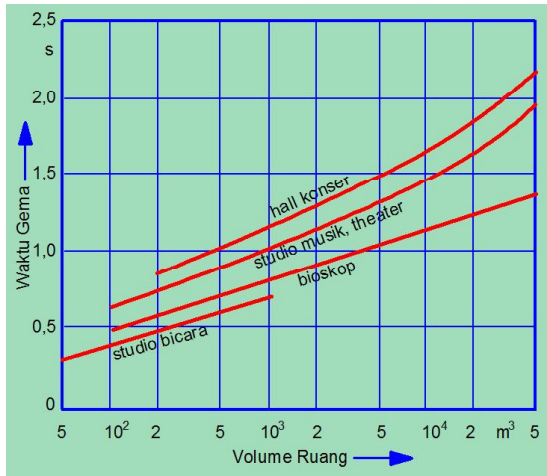


Perekayasaan Sistem Audio

Pada Gambar 1.8 diperlihatkan, jika misalnya ada sebuah dinding pantul, maka pada titik penerima (titik H) akan terdapat penjumlahan antara suara langsung dengan suara dari lintasan tak langsung. Pada detik ke 6 dan ke 8 terdapat penguatan suara. Hal ini memiliki efek baik, karena ada kenaikan level suara, tetapi juga menimbulkan keburukan, yaitu adanya gema (detik ke 8-10). Hal ini baik jika hanya beberapa derajat tertentu.



Gambar 1.8. Hubungan suara lintasan langsung dan tak langsung.



Gambar 1.9. Waktu gema dalam keterpengaruhannya dengan volume ruang

Untuk pidato dan musik cepat, gema yang panjang dapat mengaburkan informasi. Untuk reproduksi pidato dalam ruangan dengan volume menengah dan untuk kejelasan informasi yang baik, maka waktu gema sekitar 0,8detik.

Musik yang direproduksi dalam ruangan yang sangat sedikit waktu gema, akan bunyinya akan “mati”. Gema akan memperbaiki kualitas

musik dengan waktu gema antara 1,5 sampai 2,5detik. Pada Gambar 1.9 diperlihatkan waktu gema yang rendah untuk bermacam-macam ruangan.

Dalam ruangan yang memiliki dinding paralel akan timbul pula gema yang bergetar (*Flutter Echo*). Pada ruangan yang demikian, suara akan berpantul bolak-balik. Untuk menghilangkan efek gema dalam ruangan, maka digunakan bahan dinding yang dapat menyerap suara.

Hanya sayangnya tidak ada bahan yang dapat menyerap suara untuk keseluruhan daerah frekuensi. Maka digunakan beberapa bahan yang kemudian dikombinasi. Terdapat dua grup bahan penyerap suara.

Pertama, bahan berpori-pori, bahan ini seperti karpet, pelapis furnitur, tirai, *glass wool* dan sebagainya. Pada bahan ini suara akan menerobos masuk dalam pori-pori, semakin tinggi frekuensi semakin baik.

Kedua, bahan berkilasi, penggunaan kayu lapis, hardboard dan panel kayu, dinding furnitur dan lainnya. Melalui beberapa permukaan datar dan licin suara berfrekuensi tinggi akan dipantulkan. Pada frekuensi rendah bahan ini dirangsang untuk bergetar. Dalam hal konsumsi energi,

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Praktikum Menguji Penguat Operasional Pada Rangkaian
Elektronika Aritmatik
Alokasi Waktu : 150 Menit
Jumlah Pertemuan : 1

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Menguji penguat operasional pada rangkaian elektronika aritmatik

Indikator

1. Melakukan eksperimen rangkaian pembanding penguat operasional menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
2. Melakukan eksperimen rangkaian penjumlah penguat operasional menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
3. Melakukan eksperimen rangkaian integrator dan differensiator penguat operasional menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
4. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan rangkaian aritmatik menggunakan penguat operasional.

Tujuan Pembelajaran

Setelah praktik siswa dapat :

1. Melakukan eksperimen rangkaian pembanding penguat operasional menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
2. Melakukan eksperimen rangkaian penjumlah penguat operasional menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
3. Melakukan eksperimen rangkaian integrator dan differensiator penguat operasional menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
4. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan rangkaian aritmatik menggunakan penguat operasional.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Terlampir di dalam job sheet

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Praktikum / Eksperimen
3. Model : Lesson Study

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Aplikasi Simulator (Proteus)

Alat : Laptop, Proyektor, Papan Tulis.

Bahan : Slide Power Point dan Jobsheet.

Sumber Belajar : Buku

- Electronics Theory and Experiments, Virendra Kumar, 2006

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi2. Memberi motivasi pada siswa3. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian	<ol style="list-style-type: none">1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran2. Termotivasi3. Memperhatikan	20 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">- Meminta siswa mengamati sumber belajar <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none">- Meminta siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya.- Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">- Memperhatikan- Mengamati sumber belajar- Melakukan eksperimen dengan kelompoknya <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none">- Melakukan diskusi dengan kelompok jika ada permasalahan.- Bertanya kepada guru. <p>Mengumpulkan</p>	100 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan eksperimen. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa hasil eksperimen. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan hasil praktikum. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<p>informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengambil dan mencatat data hasil eksperimen yang telah dilakukan <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memaparkan kesimpulan praktik 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	30 menit

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari proses dan hasil belajar, yaitu ketertiban dan keaktifan siswa dalam praktikum di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Lisan		Soal lisan	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	Observasi guru	Pengamatan hasil praktik	Jobsheet	Akhir praktikum

Yogyakarta, 11 Agustus 2014

Mengetahui,
Guru Pembimbing



Nanang Koya S., S.Pd.T.

NBM. 1045930

Mahasiswa

Dhanang Gita Surya W.

NIM. 11502241011

SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL		
Lab Sheet Praktikum Penerapan Rangkaian Elektronika		
Kelas XI	Komparator, Aritmatik, ID	Tgl:

A. Kompetensi

1. Merancang dan mensimulasikan rangkaian pembanding (Comparator).
2. Merancang dan mensimulasikan rangkaian penjumlah (Summing).

B. Dasar Teori

OP-AMP SEBAGAI KOMPARATOR (Rangkaian Pembanding)

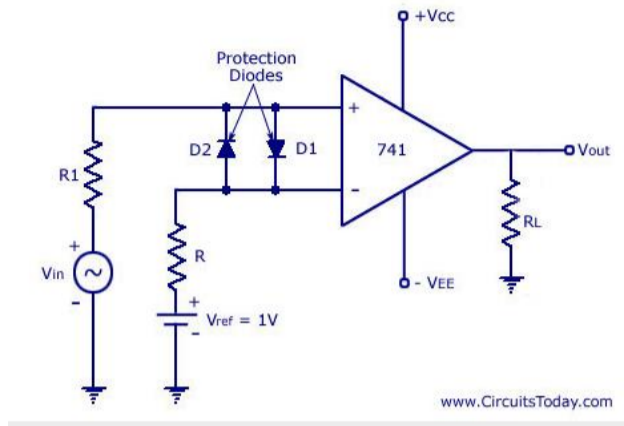
Dalam suatu rangkaian elektronika dimana dua sinyal tegangan yang harus diperbandingkan dan dibedakan mana yang lebih kuat. Dalam sebuah op-amp dengan konfigurasi loop terbuka dengan diferensial input tunggal atau sinyal memiliki nilai lebih besar dari 0, gain tinggi yang pergi ke infinity mendorong output dari op-amp menjadi jenuh. Dengan demikian, sebuah op-amp yang beroperasi di konfigurasi loop terbuka akan memiliki output yang masuk ke saturasi positif atau tingkat kejenuhan negatif atau beralih antara tingkat saturasi positif dan negatif dan dengan demikian klip output di atas tingkat ini. Prinsip ini digunakan dalam rangkaian komparator dengan dua input dan output. 2 masukan, dari yang satu adalah tegangan referensi (V_{ref}) dibandingkan satu sama lain.

Non-Inverting 741 IC Op-amp Rangkaian Komparator

Rangkaian komparator dengan IC 741 ditunjukkan pada gambar di bawah. Hal ini disebut pembanding sirkuit non-inverting sebagai sinyal input sinusoida. V_{in} diterapkan pada terminal non-inverting. Tegangan referensi tetap V_{ref} memberikan tegangan ke terminal inverting (-) dari op-amp.

Ketika nilai tegangan input V_{in} lebih besar dari tegangan referensi (V_{ref}) tegangan keluaran (V_o) berubah kondisi ke saturasi positif. Hal ini karena tegangan pada masukan non-inverting lebih besar dari tegangan pada input inverting.

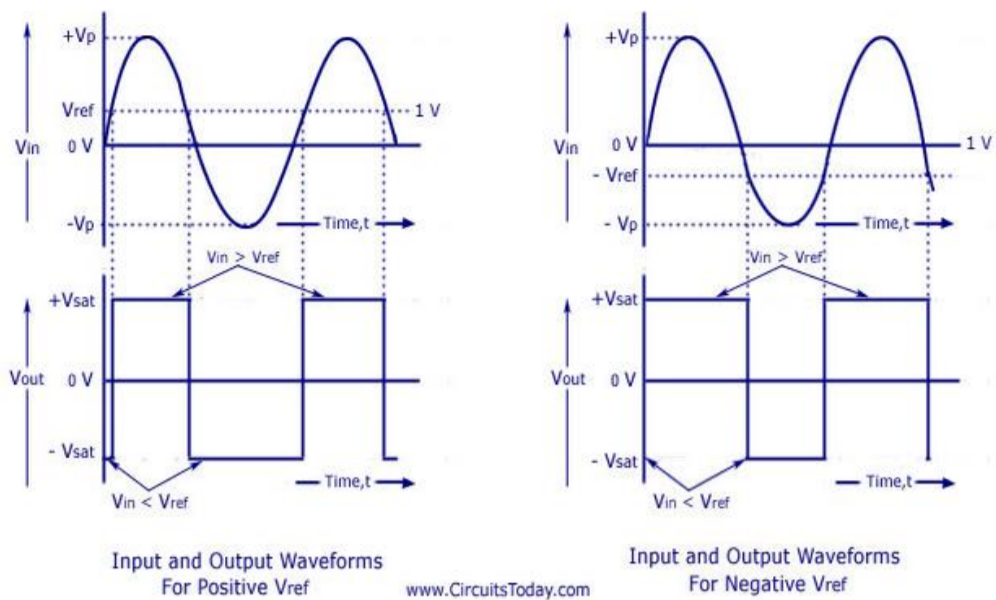
Non-Inverting Comparator Circuit



Rangkaian pembanding Non-Inverting

Ketika nilai tegangan input V_{in} lebih rendah daripada tegangan referensi (V_{ref}), tegangan output (V_o) berubah kondisi ke saturasi negatif. Hal ini karena tegangan pada masukan non-inverting lebih kecil dari tegangan pada input inverting. Dengan demikian, tegangan output (V_o) perubahan dari titik jenuh positif ke titik saturasi negatif bila perbedaan antara V_{in} dan V_{ref} perubahan. Hal ini ditunjukkan dalam bentuk gelombang di bawah ini. Komparator dapat disebut detektor level tegangan, seperti untuk nilai tetap dari V_{ref} , tingkat tegangan V_{in} dapat dideteksi.

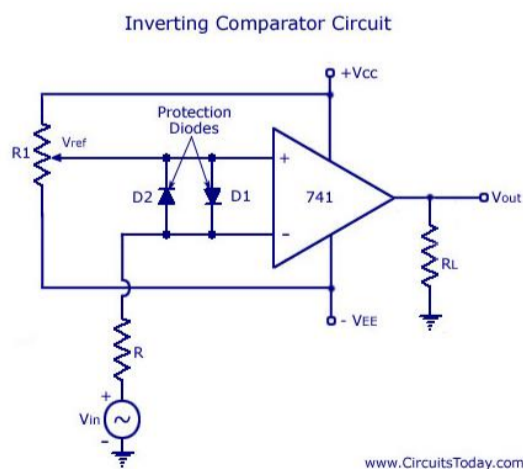
Diagram sirkuit menunjukkan dioda D1 and D2. Kedua dioda digunakan untuk melindungi op-amp dari kerusakan akibat peningkatan tegangan input. Biasanya dioda disebut dioda penjepit karena mereka menjepit diferensial masukan tegangan 0,7 V atau baik-0.7V. Kebanyakan op-amp tidak perlu dioda penjepit karena kebanyakan dari mereka sudah dibangun dalam perlindungan. Resistance R1 dihubungkan secara seri dengan tegangan input V_{in} dan R dihubungkan antara masukan inverting dan tegangan referensi V_{ref} . R1 membatasi arus yang melalui dioda penjepit dan R mengurangi masalah offset.



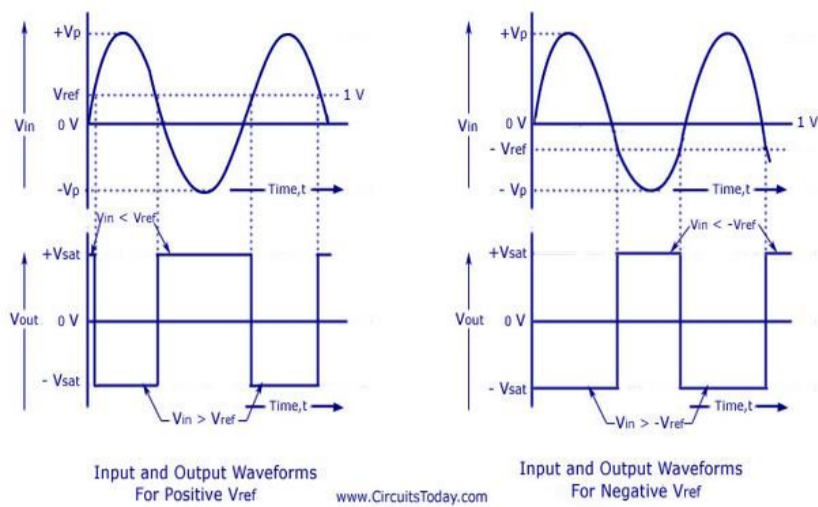
Bentuk Gelombang Rangkaian pembanding Non-Inverting

Inverting 741 IC Op-amp Rangkaian Komparator

Sebuah rangkaian komparator inverting IC 741 ditunjukkan pada gambar di bawah. Hal ini disebut komparator rangkaian inverting sebagai sinyal input sinusoida. V_{in} diterapkan pada terminal inverting. Tegangan referensi tetap (V_{ref}) memberikan tegangan ke terminal non-inverting (+) dari op-amp. Sebuah potensiometer digunakan sebagai pembagi tegangan sirkuit untuk mendapatkan tegangan referensi di terminal masukan non-inverting. POT terhubung ke dc pasokan tegangan + VCC dan VEE-. Wiper terhubung ke terminal masukan non-inverting. Ketika wiper diputar ke nilai dekat + VCC, V_{ref} menjadi lebih positif, dan ketika wiper diputar ke arah-VEE, nilai V_{ref} menjadi lebih negatif. Bentuk gelombang ditunjukkan di bawah ini.



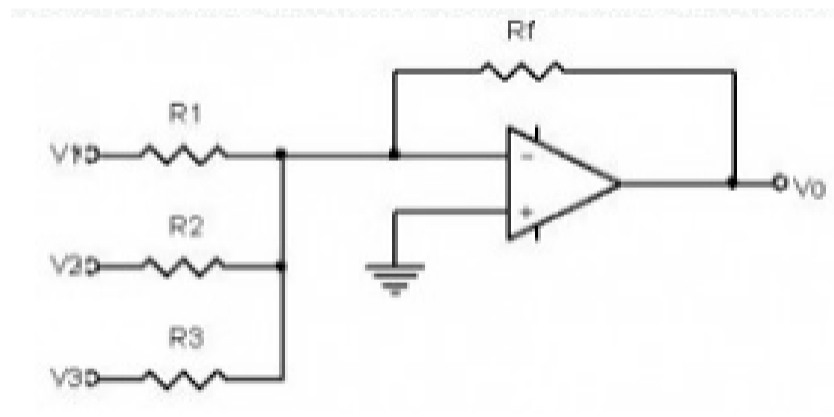
Rangkaian pembanding Inverting



Bentuk Gelombang Rangkaian pembanding Inverting

RANGKAIAN PENJUMLAH (SUMMING)

Rangkaian penjumlah adalah konfigurasi op-amp sebagai penguat dengan di berikan input lebih dari satu untuk menghasilkan sinyal output yang linier sesuai dengan nilai penjumlahan sinyal input dan faktor penguat yang ada. pada umumnya rangkaian penjumlah adalah rangkaian penjumlah dasar yang disusun dengan penguat inverting dan non inverting yang diberikan input 1 line.

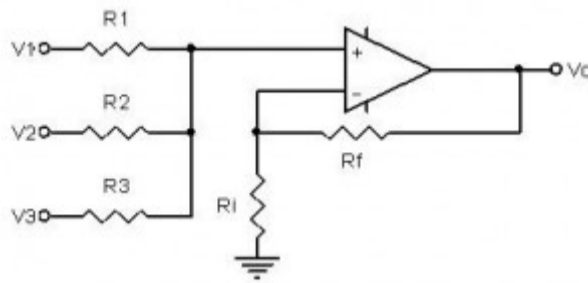


Sinyal input pada (V1,V2,V3) diberikan keline input penguat inverting berturut-turut melalui R1, R2, R3. Besarnya sinyal input tersebut bernilai negatif karena penguat operasional dioperasikan pada mode membalik inverting.

besarnya penguatan tegangan (Av) tiap sinyal input mengikuti nilai perbandingan Rf dan resistor input masing-masing (R1,R2,R3). masing-masing tegangan output dari penguat masing-masing sinyal input tersebut secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\left[V_{out1} = -\left(V1 \cdot \frac{Rf}{R1}\right) \rightarrow V_{out2} = -\left(V2 \cdot \frac{Rf}{R2}\right) \rightarrow V_{out3} = -\left(V3 \cdot \frac{Rf}{R3}\right) \right]$$

RANGKAIAN PENJUMLAH NON INVERTING



Rangkaian penjumlah non inverting memiliki penguatan tegangan yang tidak melibatkan nilai resistansi input yang digunakan. oleh karena itu dalam rangkaian penjumlahan non inverting nilai resistor input (R_1, R_2, R_3) sebaiknya bernilai sama persis, hal ini bertujuan untuk mendapatkan kestabilan dan akurasi penjumlahan sinyal yang diberikan kerangkaian. pada rangkaian penjumlahan non inverting sinyal input (V_1, V_2, V_3) diberikan kejalur input melalui resistor input masing-masing (R_1, R_2, R_3). besarnya penguatan tegangan (A_v) pada rangkaian penguat penjumlah non inverting diatur oleh resistor feedback (R_f) dan resistor inverting (R_i).

Sehingga didapatkan rumus:

$$A_v = \frac{R_f}{R_i} + 1$$

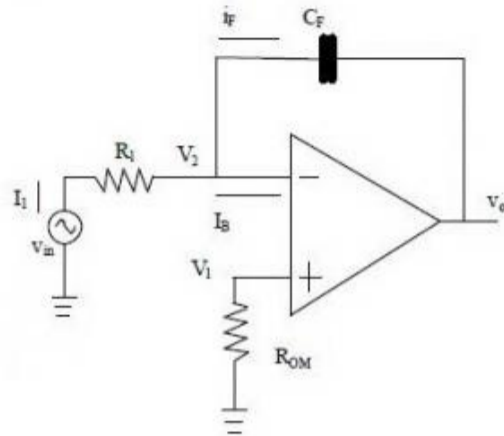
Sehingga dengan diketahuinya nilai penguatan tegangan pada rangkainya penjumlah non inverting dapat dirumuskan besar tegangan output :

$$V_{out} = \left(\frac{R_f}{R_i} + 1 \right) \cdot \left(\frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \right)$$

Rangkaian integrator

Rangkaian integrator banyak digunakan dalam “komputasi sinyal analog” dimana rangkaian ini banyak membantu menyelesaikan persamaan integral. Namun demikian untuk maksud tersebut diperlukan penguat dengan stabilitas DC yang sangat baik, tidak seperti halnya rangkaian penguat pada umumnya dimana perubahan sedikit pada masukan akan diperkuat oleh penguatan lingkaran-terbuka.

Rangkaian integrator aktif dengan op-amp ini juga berasal dari rangkaian penguat inverting dengan tahanan umpan baliknya diganti dengan kapasitor. Contoh rangkaian integrator aktif standart adalah sebagai berikut.



Rangkaian Integrator Aktif

Karena masukan tak membalik ditanahkan, maka arus i yang lewat R akan terus melewati C , jadi :

$$i_c = C \frac{dv_c}{dt}$$

dengan tegangan output rangkaian integrator (V_o) dituliskan dalam bentuk matematis sebagai berikut :

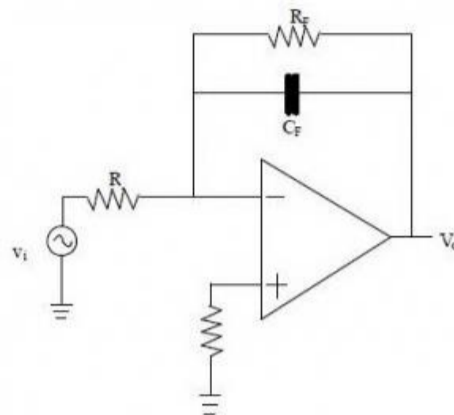
$$v_o = \frac{-1}{C} \int i dt = \frac{-1}{RC} \int v_{in} dt$$

Dari persamaan diatas tampak bahwa tegangan keluaran (V_o) merupakan integral dari isyarat masukan. Batas frekuensi yang dilalui oleh capasitor dalam rangkaian integrator dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$f_o = \frac{1}{2\pi R_1 C_f}$$

Pada pengoperasian secara normal, perlu “mereset” rangkaian pengintegral secara reguler pada suatu selang tertentu, misalnya dengan menghubungkan singkatkan kapasitor, setelah itu dapat dilakukan kembali proses integrasi. Biasanya pada rangkaian untuk aplikasi terdapat penambahan tahanan yang diparalel dengan kapasitor feedback dan dinamakan R_F . Seperti pada gambar

dibawah rangkaian integrator yang belum di tambah tahanan yang diparalel dengan kapasitor, nilai ROM adalah antara nol sampai dengan R1.



Rangkaian Aplikasi Integrator Aktif

Batas frekuensi untuk rangkaian integrator dengan penambahan tahanan feedback seperti pada gambar di atas dimana perhitungan nilai Rf berkaitan dengan komponen lainnya yaitu $f_a < f_b$ dimana rumus f_b sebagai berikut:

$$f_a = \frac{1}{2\pi R_f C_f}$$

$$f_b = \frac{1}{2\pi R_1 C_f}$$

Rangkaian differensiator

Rangkaian differensiator adalah rangkaian aplikasi dari rumusan matematika yang dapat dimainkan (dipengaruhi) dari kerja kapasitor. Rangkaian differensiator aktif dapat dilihat pada gambar dibawah, dengan rangkaian sederhana dari differensiator tersebut. Untuk mendapatkan rumus differensiator, urutannya adalah sebagai berikut : $i_C = i_B + i_F$ dan selama nilai $i_B = 0$ maka $i_C = i_F$ selisih dari inverting input dan noninverting input (v_1 dan v_2) adalah nol dan penguatan tegangannya sangat besar, sehingga didapat persamaan pengisian kapasitor sebagai berikut :

$$C_1 \frac{d}{dt}(V_{in} - V_2) = \frac{V_2 - V_o}{R_F}$$

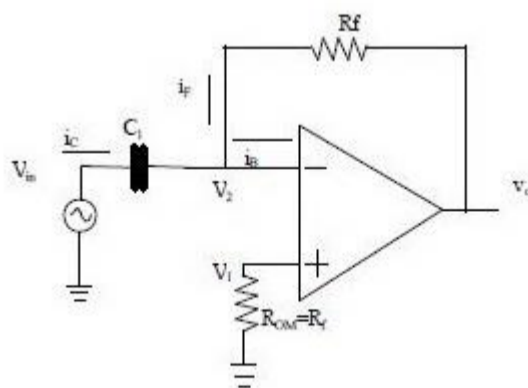
menjadi

$$C_1 \frac{dV_{in}}{dt} = -\frac{V_o}{R_F}$$

sehingga diperoleh :

$$V_o = -R_F C_1 \frac{dV_{in}}{dt}$$

Rangkaian Dasar Differensiator Aktif



Pada rangkaian aplikasi rangkaian differensiator op-amp ini ada sedikit perubahan yaitu penambahan tahanan dan kapasitor yang fungsinya untuk menfilter sinyal masukan. Seperti tampak pada gambar dibawah adalah rangkaian differensiator yang dimaksud. Dengan demikian maka ada batasan input dari frekuensi yang masuk, batasan tersebut adalah

$$f_a = \frac{1}{2\pi R_F C_1}$$

sedangkan nilai frekuensi yang diakibatkan oleh R_F dan C_1 adalah sebagai berikut :

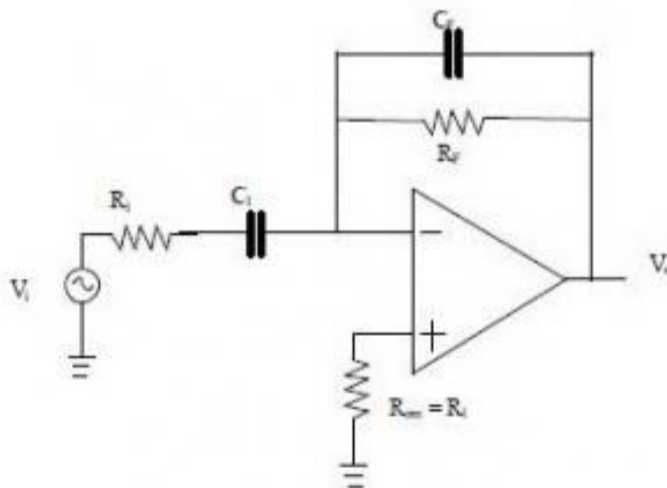
$$f_b = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

Bila sinyal input melebihi frekuensi f_a maka hasil output akan sama dengan hasil input, alias fungsi rangkaian tersebut tidak lagi differensiator lagi tapi sebagai pelewat biasa. Sedangkan untuk gambar dibawah biasanya digunakan untuk rangkaian aplikasi yang di integrasikan dengan rangkaian lain. Syarat perhitungan nilai nilai R_1 , C_1 , R_F , C_F adalah sesuai dengan syarat sebagai berikut :

$$f_a < f_b$$

Sehingga frekuensi input dilewatkan terlebih dahulu ke R_1 , C_1 , R_F , kemudian lewat ke R_1 , C_1 , C_F bila frekuensinya melebihi f_a .

Rangkaian Aplikasi Differensiator



Dengan Op-Amp Untuk menentukan nilai C_F dan R_F pada differensiator op-amp ini ditentukan dari f_a dan f_b dengan hubungan sebagai berikut :

$$f_b = 20 f_a$$

C. Alat dan Bahan

Alat

1. Komputer
2. Software Simulasi
3. Alat tulis
4. CRO
5. Multimeter

Bahan

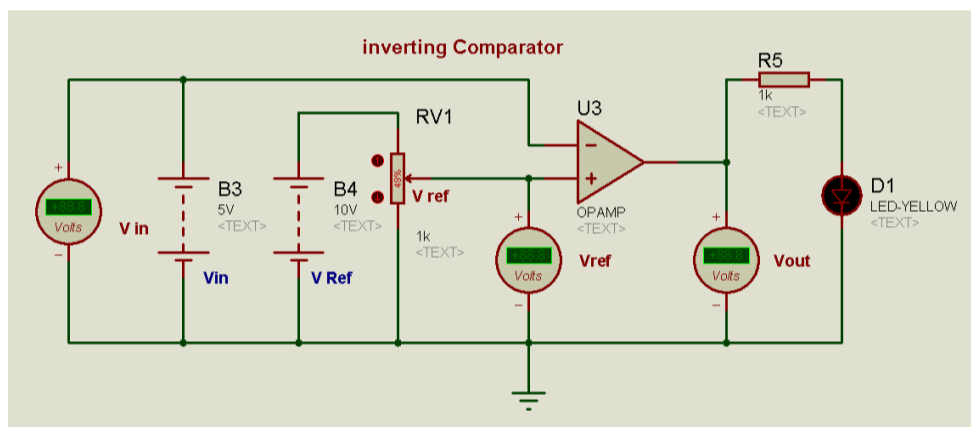
1. Capacitor
2. Induktor
3. Resistor
4. Transistor
5. Power Supply

D. Langkah Kerja

Rangkaian pembanding (Comparator)

1. Persiapkan alat dan bahan yang di perlukan.
2. Buka software simulasi.
3. Buatlah rangkaian sesuai dengan gambar dibawah ini

P	L	DEVICES
		BATTERY
		CAP
		LED-YELLOW
		OPAMP
		POT-HG
		RES



Inverting Comparator.

4. Atur tegangan input (**V_{in}** battery) **TETAP pada 5V** (DC) melalui batteray -> Edit Properties
5. Atur tegangan Referensi (**V Ref** battery) TETAP pada 10V (DC) melalui batteray -> Edit Properties
6. Atur Potensio-meter sehingga tegangan reverensi berubah-ubah sesuai dengan tabel dibawah ini (yang Inverting Comparator). Isilah tabel di bawah ini (yang Inverting Comparator) sesuai dengan hasil yang anda praktikkan.

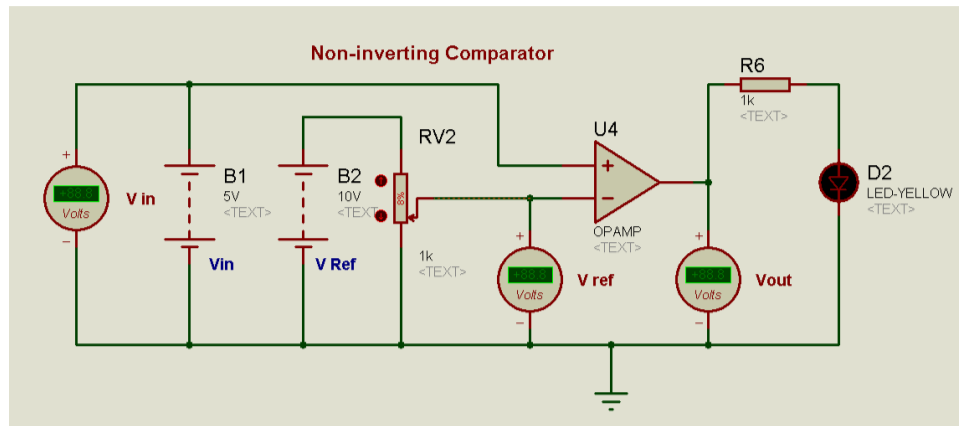
Inverting Comparator

Vref (V)	Vout (V)
0	
0,5	
1	
1,5	
2	
2,5	
3	
3,5	
4	
4,5	
5	
5,5	
6	
6,5	
7	
7,5	
8	
8,5	
9	
9,5	
10	

Non-Inverting Comparator

Vref (V)	Vout (V)
0	
0,5	
1	
1,5	
2	
2,5	
3	
3,5	
4	
4,5	
5	
5,5	
6	
6,5	
7	
7,5	
8	
8,5	
9	
9,5	
10	

7. Buatlah rangkaian sesuai dengan gambar dibawah ini.

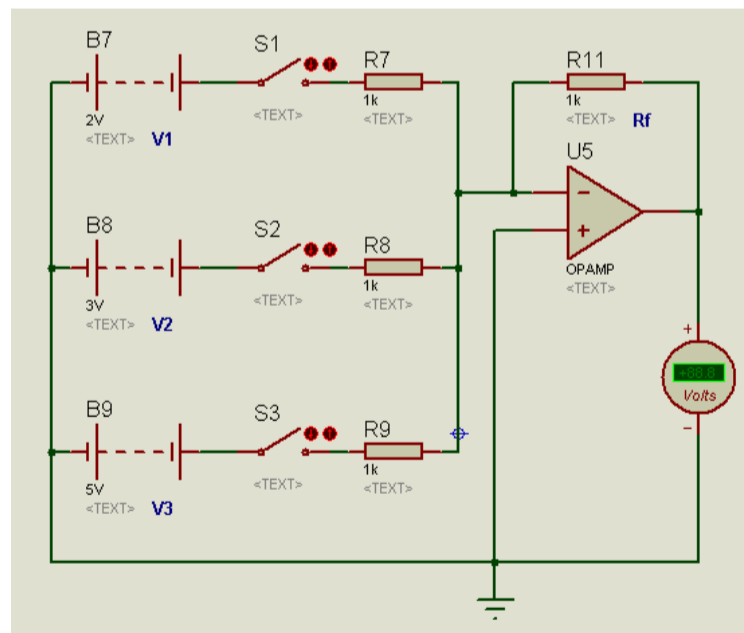


Non-Inverting Comparator

8. Ulangi Step 4 sampai Step 6 lalu isikan hasilnya pada **tabel Non-Inverting Comparator** (tabel di **samping Inverting Comparator**).
9. Amati tegangan keluaran dari masing-masing rangkaian lalu bandingkan hasil pengukuran antara kedua rangkaian tersebut. Tulis di analisa!

Rangkaian Penjumlah (SUMMING)

1. Buatlah rangkaian seperti dibawah ini.



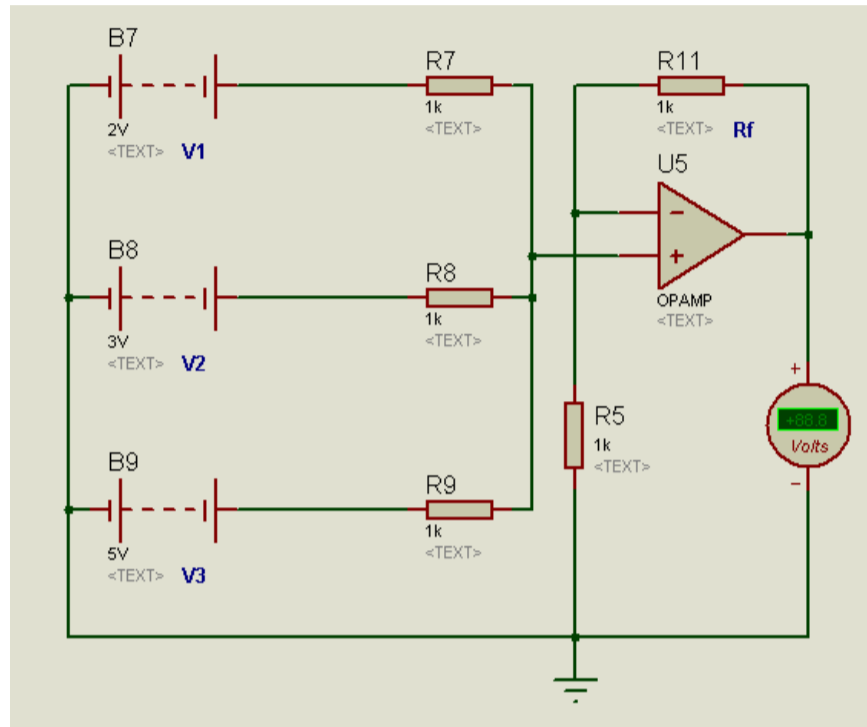
Inverting Summing

2. Ubah nilai tegangan V1, V2, V3 melalui batteray -> Edit Properties, lalu ubah sesuai tabel pada step 3.

3. Isilah tabel dibawah ini sesuai dengan hasil praktik yang anda simulasikan.

V1 (V)	V2 (V)	V3 (V)	Vout Perhitungan (V)	Vout Simulasi (V)
1	1	1		
1	1	2		
1	2	3		
1	2	4		
2	3	5		
2	3	1		
2	4	2		
2	4	3		
3	5	4		
3	5	5		
3	1	1		
4	1	2		
4	2	3		
4	2	4		
4	3	5		
5	3	1		
5	4	2		
5	4	3		
5	5	4		
5	5	5		

- Amati perubahan tegangan yang terjadi pada kolom Vout. Apakah hasilnya sama dengan perhitungan menggunakan rumus dari dasar teori?
- Buatlah rangkaian seperti gambar dibawah ini.



Non inverting Summing

- Ubah nilai tegangan V1, V2, V3 melalui batteray -> Edit Properties, lalu ubah sesuai tabel pada step 7.
- Isilah tabel dibawah ini sesuai dengan hasil praktik yang anda simulasikan.

V1 (V)	V2 (V)	V3 (V)	Vout Perhitungan (V)	Vout Simulasi (V)
1	1	1		
1	1	2		
1	2	3		
1	2	4		
2	3	5		
2	3	1		
2	4	2		
2	4	3		

V1 (V)	V2 (V)	V3 (V)	Vout Perhitungan (V)	Vout Simulasi (V)
3	5	4		
3	5	5		
3	1	1		
4	1	2		
4	2	3		
4	2	4		
4	3	5		
5	3	1		
5	4	2		
5	4	3		
5	5	4		
5	5	5		

8. Amati perubahan tegangan yang terjadi pada kolom Vout. Apakah hasilnya sama dengan perhitungan menggunakan rumus dari dasar teori?

E. Bahan Diskusi

1. Apa perbedaan yang mendasar antara rangkaian komparator (pembanding) inverting dan non-inverting?
2. **V_{in}** Pada rangkaian komparator inverting dan non-inverting dapatkah di ganti dengan sumber tegangan AC? Jika **V_{in}** di ganti dengan sumber tegangan AC apakah yang akan terjadi?
3. Apa perbedaan yang mendasar antara rangkaian Summing (penjumlah) inverting dan non-inverting?
4. Apa yang akan terjadi jika **R_f** pada masing-masing rangkaian Summing diganti atau di naikan hambatannya 3 kali lipat dari **R_f** yang ada?

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Praktikum Merancang FET/MOSFET Sebagai Penguat Dan Piranti Saklar
Alokasi Waktu : 150 Menit
Jumlah Pertemuan : 1

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Merancang FET/MOSFET sebagai penguat dan piranti saklar.

Indikator

1. Menggambarkan susunan fisis, simbol untuk menjelaskan prinsip kerja dan parameter karakteristik FET/MOSFET.
2. Melakukan eksperimen FET/MOSFET sebagai penguat sinyal kecil menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran
3. Melakukan eksperimen FET/MOSFET sebagai piranti saklar menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
4. Melakukan eksperimen FET/MOSFET sebagai penguat sinyal besar (penguat daya) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
5. Menggunakan datasheet macam-macam tipe FET/MOSFET untuk keperluan pengujian perangkat keras.
6. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan FET/MOSFET sebagai penguat dan piranti saklar.

Tujuan Pembelajaran

Setelah praktik siswa dapat :

1. Menggambarkan susunan fisis, simbol untuk menjelaskan prinsip kerja dan parameter karakteristik FET/MOSFET.
2. Melakukan eksperimen FET/MOSFET sebagai penguat sinyal kecil menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran
3. Melakukan eksperimen FET/MOSFET sebagai piranti saklar menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
4. Melakukan eksperimen FET/MOSFET sebagai penguat sinyal besar (penguat daya) menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
5. Menggunakan datasheet macam-macam tipe FET/MOSFET untuk keperluan pengujian perangkat keras.
6. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan FET/MOSFET sebagai penguat dan piranti saklar.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Terlampir di dalam job sheet

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Praktikum / Eksperimen
3. Model : Lesson Study

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Aplikasi Simulator (Proteus)
Alat : Laptop, Proyektor, Papan Tulis.
Bahan : Slide Power Point dan Jobsheet.
Sumber Belajar : Buku

- Electronics Theory and Experiments, Virendra Kumar, 2006

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi2. Memberi motivasi pada siswa3. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian	<ol style="list-style-type: none">1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran2. Termotivasi3. Memperhatikan	20 menit
Inti	Mengamati <ul style="list-style-type: none">- Meminta siswa mengamati sumber belajar	Mengamati <ul style="list-style-type: none">- Memperhatikan- Mengamati sumber belajar- Melakukan eksperimen dengan kelompoknya	100 menit

	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan eksperimen. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa hasil eksperimen. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan hasil praktikum. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan diskusi dengan kelompok jika ada permasalahan. - Bertanya kepada guru. <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengambil dan mencatat data hasil eksperimen yang telah dilakukan <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memaparkan kesimpulan praktik 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	30 menit

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari proses dan hasil belajar, yaitu ketertiban dan keaktifan siswa dalam praktikum di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Lisan		Soal lisan	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	Observasi guru	Pengamatan hasil praktik	Jobsheet	Akhir praktikum

Yogyakarta, 11 Agustus 2014

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa



Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045930

Dhanang Gita Surya W.
NIM. 11502241011

SMK Muhammadiyah 1 Bantul		
Job Sheet Praktikum		
Kelas : XI	Transistor Sebagai Saklar dan Penguat	Jurusan : TAV
Semester : 1		Tanggal :

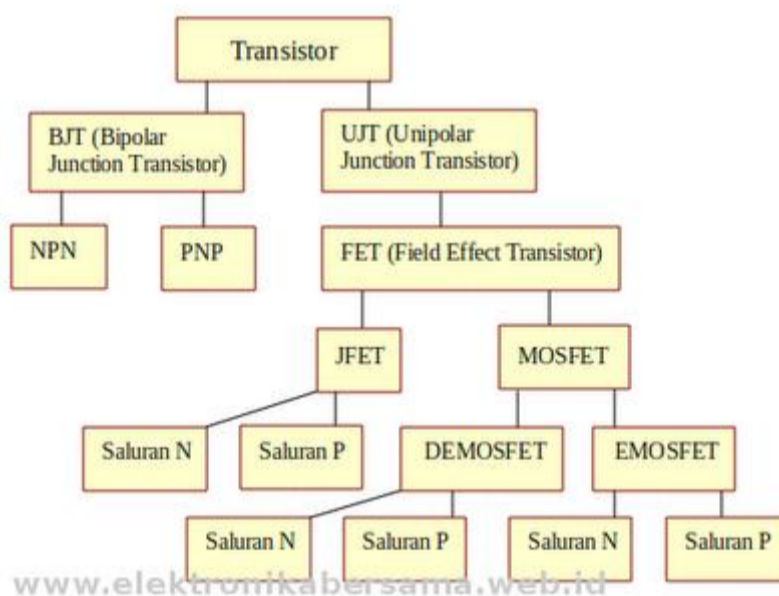
A. TUJUAN

Setelah praktikum, siswa dapat :

- Membuat rangkaian transistor sebagai saklar.

B. TEORI DASAR

Transistor yang dibahas ini adalah Bipolar Junction Transistor (BJT) karena struktur dan prinsip kerjanya tergantung dari perpindahan elektron di kutub negatif mengisi kekurangan elektron (hole) dikutub positif. Sifat transistor adalah bahwa antara Collector dan Emitor akan ada arus (transistor akan menghantar) bila ada arus Basis. Pada transistor PNP tegangan Basis dan Collector negatif terhadap Emitor sedangkan pada transistor NPN tegangan Basis dan Collector positif terhadap Emitor.



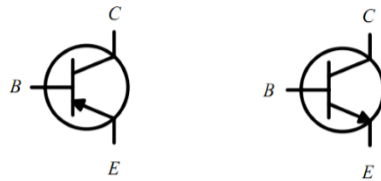
a. TIPE TRANSISTOR

☐ Transistor NPN

Tipe NPN terdiri dari selapis semikonduktor tipe-p di antara dua lapisan tipe-n. Arus kecil yang memasuki basis pada tunggal emitor dikuatkan di keluaran kolektor. Dengan kata lain, transistor NPN hidup ketika tegangan basis lebih tinggi daripada emitor.

Transistor PNP

Tipe PNP terdiri dari selapis semikonduktor tipe-n di antara dua lapis semikonduktor tipe-p. Arus kecil yang meninggalkan basis pada moda tunggal emitor dikuatkan pada keluaran kolektor. Dengan kata lain, transistor PNP hidup ketika basis lebih rendah daripada emitor.



Gambar 1. Transistor PNP dan NPN

1. FET

Field Effect Transistor (FET) adalah piranti tiga terminal seperti BJT. Istilah field effect (efek medan listrik) sendiri berasal dari prinsip kerja transistor ini yang berkenaan dengan lapisan deplesi (depletion layer). Lapisan ini terbentuk antara semikonduktor tipe-N dan tipe- P, karena bergabungnya elektron dan hole disekitar daerah perbatasan. Sama seperti medan listrik, lapisan deplesi ini bisa membesar atau mengecil tergantung dari tegangan antara Gate dan Source. Namun, perbedaan utama dari kedua transistor ini adalah BJT merupakan piranti yang dikontrol oleh arus sedangkan FET merupakan piranti yang cara kerjanya berdasarkan pengendalian arus listrik oleh tegangan. Perbedaan lainnya terdapat pada prinsip kerja kedua jenis transistor tersebut. FET disebut juga transistor unipolar, yaitu transistor yang prinsip kerjanya berdasarkan salah satu pembawa muatan, elektron atau hole. Sedangkan pada BJT (Bipolar Junction Transistor) prinsip kerjanya berdasarkan dua muatan yang berbeda, yaitu pembawa muatan positif (hole) dan pembawa muatan negatif (elektron). Untuk dapat lebih memahami, perhatikan gambar berikut :



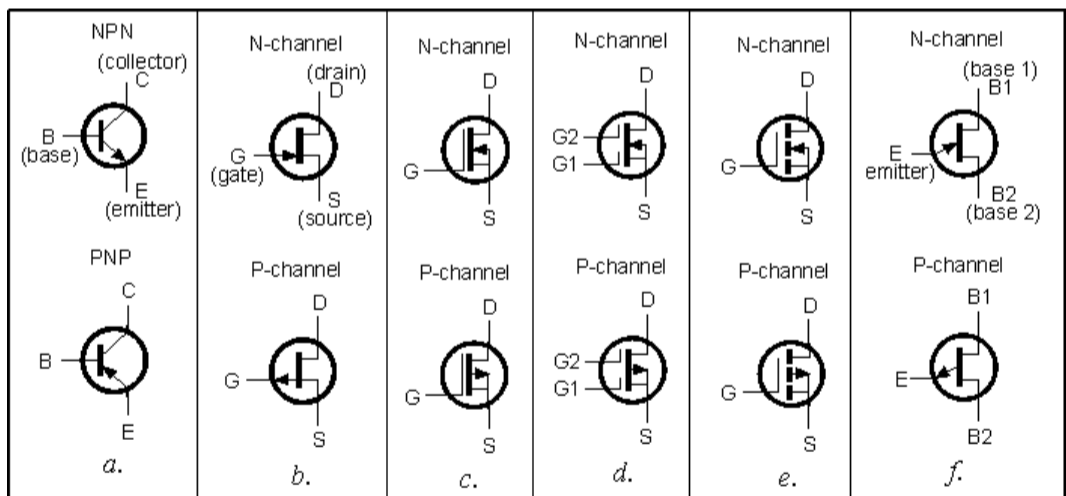
Gambar 3 : (a) Pengatur Arus (b) Pengatur Tegangan

Pada gambar 3.1 (a) (BJT), nilai IC (arus Collector) bergantung pada nilai dari IB (arus Basis), sedangkan pada gambar (b) (FET), ID (arus Drain) nilainya bergantung pada tegangan VGS. Pada gambar 3.1 juga terlihat bahwa kaki D (Drain) pada FET dapat dianalogikan dengan kaki Collector pada BJT. Selain itu, kaki G (Gate) pada FET dapat dianalogikan dengan kaki Base pada BJT dan kaki S (Source) dapat dianalogikan dengan kaki Emiter. Transistor FET bekerja berdasarkan efek medan elektrik yang dihasilkan oleh tegangan yang diberikan pada kedua ujung terminalnya. Pada transistor ini, arus yang muncul pada kaki Drain dihasilkan oleh tegangan antara Gate dan Source. Jadi, dapat dikatakan bahwa FET adalah transistor yang berfungsi sebagai “konverter” tegangan ke arus.

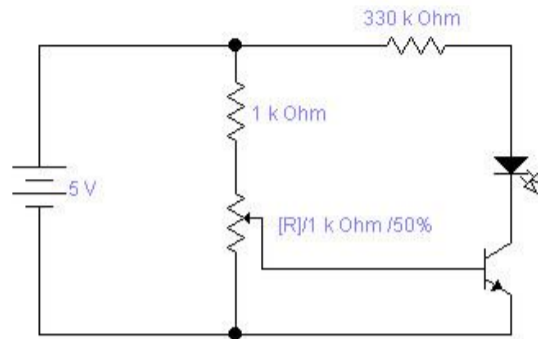
Karakteristik transistor efek medan dibandingkan transistor bipolar :

1. Operasinya tergantung pada aliran pembawa mayoritas saja.
2. Ukurannya kecil (yang terdapat di dalam IC).
3. Impedansi input tinggi (ratusan MW).
4. Stabil terhadap temperatur.

Ada dua jenis transistor FET, yaitu JFET (Junction FET) dan MOSFET (Metal-oxide Semikonduktor FET). Kedua jenis transistor tersebut sebenarnya memiliki karakteristik umum yang serupa, namun tetap ada perbedaan yang mendasar pada struktur dan karakteristiknya. Transistor yang akan digunakan pada praktikum kali ini adalah transistor MOSFET.



b. TRANSISTOR SEBAGAI SAKLAR



Gambar 2. Transistor Sebagai Saklar

C. ALAT DAN BAHAN

- Sumber Tegangan
- Transistor
- Potensiometer
- LED
- Kabel
- Multimeter

D. LANGKAH KERJA

1. Susunlah komponen-komponen yang digunakan pada project board sesuai dengan rangkaian skematik di atas.
2. Atur nilai VCC = 5 V.
3. Atur potensio di titik minimal.
4. Putar potensio berlahan-lahan sampai sekitar $\frac{1}{4}$ putaran.
5. Kemudian ukur nilai tegangan VBE. Tulis Hasil Pengamatan pada jurnal.
6. Ulangi sampai putaran maksimal.

FORM PENGAMATAN PRAKTIKUM

No	Potensio	LED (nyala / tidak)	Hambatan Potensio (ohm)	Teg VBE (v)
1.	Minimal			
2.	$\frac{1}{4}$			
3.	$\frac{2}{4}$			
4.	$\frac{3}{4}$			
5.	maksimal			

Tugas :

1. Buatlah analisa dari tabel diatas !
2. Buatlah kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan !

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Praktikum Menerapkan Rangkaian Pembangkit Gelombang Sinusioda (Osilator)
Alokasi Waktu : 150 Menit
Jumlah Pertemuan : 1

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 menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja 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 di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar

1. Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusioda.

Indikator

1. Menggambarkan prinsip dasar (blok diagram) osilator berdasarkan jaringan umpan balik dan ekspresi kriteria penguatan Barkhausen.
2. Mendiagramkan klasifikasi osilator berdasarkan bentuk gelombang, rangkaian, frekuensi dan jaringan umpan balik.
3. Melakukan eksperimen rangkaian kaskade osilator pergeseran fasa RC menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil simulasi.
4. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian kaskade osilator pergeseran fasa RC serta interpretasi data hasil pengujian.
5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan rangkaian kaskade osilator pergeseran fasa RC.
6. Membangun rangkaian osilator Colpittz dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
7. Melakukan eksperimen rangkaian osilator Colpittz menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
8. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator Colpittz dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran.
9. Membangun rangkaian osilator Hartley dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
10. Melakukan eksperimen rangkaian osilator Hartley menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
11. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator Hartley dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran.
12. Membangun rangkaian osilator jembatan Wien dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
13. Melakukan eksperimen rangkaian osilator jembatan Wien menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
14. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator jembatan Wien dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran.
15. Membangun rangkaian osilator kristal/keramik dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
16. Melakukan eksperimen rangkaian osilator kristal/keramik menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
17. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator kristal/keramik dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran.

Tujuan Pembelajaran

Setelah praktik siswa dapat :

1. Menggambarkan prinsip dasar (blok diagram) osilator berdasarkan jaringan umpan balik dan ekspresi kriteria penguatan Barkhausen.
2. Mendiagramkan klasifikasi osilator berdasarkan bentuk gelombang, rangkaian, frekuensi dan jaringan umpan balik.
3. Melakukan eksperimen rangkaian kaskade osilator pergeseran fasa RC menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil simulasi.
4. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian kaskade osilator pergeseran fasa RC serta interpretasi data hasil pengujian.
5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan rangkaian kaskade osilator pergeseran fasa RC.
6. Membangun rangkaian osilator Colpittz dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
7. Melakukan eksperimen rangkaian osilator Colpittz menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
8. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator Colpittz dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran.
9. Membangun rangkaian osilator Hartley dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
10. Melakukan eksperimen rangkaian osilator Hartley menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
11. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator Hartley dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran.
12. Membangun rangkaian osilator jembatan Wien dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
13. Melakukan eksperimen rangkaian osilator jembatan Wien menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
14. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator jembatan Wien dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran.
15. Membangun rangkaian osilator kristal/keramik dan interpretasi permasalahan dan solusi pemecahan masalah.
16. Melakukan eksperimen rangkaian osilator kristal/keramik menggunakan perangkat lunak serta interpretasi data hasil eksperimen.
17. Melakukan pengujian perangkat keras rangkaian osilator kristal/keramik dari hasil simulasi serta inpteprestasi data hasil pengukuran

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Terlampir di dalam job sheet

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Praktikum / Eksperimen
3. Model : Lesson Study

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Aplikasi Simulator (Proteus)

Alat : Laptop, Proyektor, Papan Tulis.

Bahan : Slide Power Point dan Jobsheet.

Sumber Belajar : Buku

- Electronics Theory and Experiments, Virendra Kumar, 2006

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Memberikan salam, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, mengajak dan memimpin doa, menanyakan kondisi siswa dan presensi2. Memberi motivasi pada siswa3. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian	<ol style="list-style-type: none">1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, berdoa, menjawab keadaan kondisinya dan kehadiran2. Termotivasi3. Memperhatikan	20 menit
Inti	Mengamati - Meminta siswa mengamati sumber belajar Menanya	Mengamati - Memperhatikan - Mengamati sumber belajar - Melakukan eksperimen dengan kelompoknya Menanya	100 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan eksperimen. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa mencari informasi, menganalisa hasil eksperimen. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan hasil praktikum. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan diskusi dengan kelompok jika ada permasalahan. - Bertanya kepada guru. <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengambil dan mencatat data hasil eksperimen yang telah dilakukan <p>Menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak dan mengarahkan siswa membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi berbentuk post test/tugas 3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memaparkan kesimpulan praktik 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan guru 	30 menit

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari proses dan hasil belajar, yaitu ketertiban dan keaktifan siswa dalam praktikum di dalam kelompok masing-masing. Selain itu juga penilaian terhadap hasil tes lisan siswa.

2. Aspek dan instrumen penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis / Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Observasi guru	Pengamatan Sikap	Lembar Observasi	Selama proses pembelajaran
2.	Pengetahuan	Tes Lisan		Soal lisan	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	Observasi guru	Pengamatan hasil praktik	Jobsheet	Akhir praktikum

Yogyakarta, 19 Agustus 2014

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa



Nanang Koya S., S.Pd.T.
NBM. 1045930

Dhanang Gita Surya W.
NIM. 11502241004

SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL		
Lab Sheet Praktikum Penerapan Rangkaian Elektronika		
Kelas XI	Oscillator	Tgl:

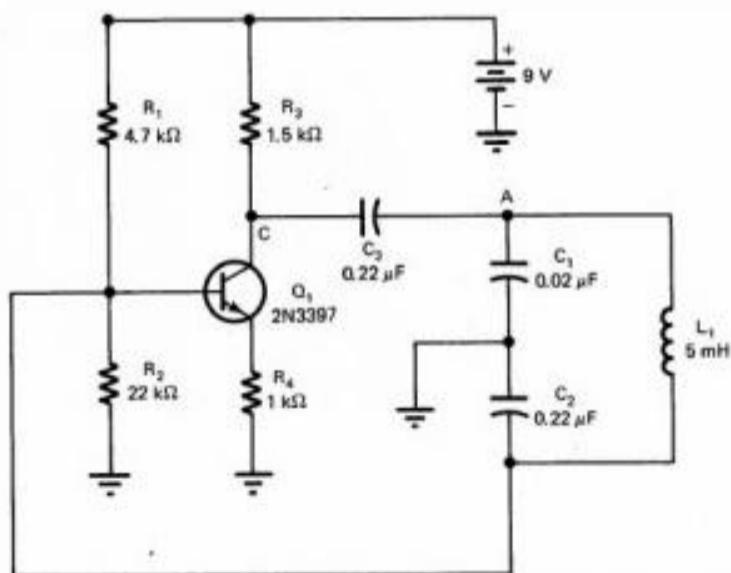
A. Kompetensi

1. Merancang dan merangkai osilator Colpittz.
2. Menjelaskan prinsip kerja osilator Colpittz.
3. Merancang dan merangkai osilator Hartley.
4. Menjelaskan prinsip kerja osilator Hartley.

B. Dasar Teori

Oscillator Colpittz

Oscilator Colpitts pada dasarnya mirip dengan osilator Hartley. Perbedaan yang mendasar terletak pada bagian rangkaian tangki (tank circuit). Pada osilator Colpitts, digunakan dua kapasitor sebagai pengganti induktor yang terbagi. Rangkaian umpan balik dibuat dengan menggunakan “medan elektrostatik” melalui jaringan pembagi kapasitor. Frekuensi resonansi rangkaian osilator colpitts ditentukan oleh dua kapasitor terhubung seri dan induktor. Rangkaian osilator colpitts secara detil dapat dilihat pada gambar berikut :



Rangkaian Oscilator Colpitts

Dari gambar rangkaian osilator colpitts diatas tegangan bias untuk basis diberikan melalui R1 dan R2 sedangkan tegangan bias untuk emitor diberikan

melalui R4. Kolektor diberi bias mundur dengan menghubungkan ke bagian positif dari VCC melalui R3. Resistor R3 juga berfungsi sebagai beban kolektor. Penguat transistor rangkaian oscillator colpitts dibuat dengan konfigurasi common emitter.

Pada saat sumber tegangan DC diberikan pada rangkaian oscillator colpitts, arus mengalir dari bagian negatif VCC melalui R4, Q1 dan R3. Arus IC yang mengalir melalui R3 menyebabkan penurunan tegangan VC dengan harga positif. Tegangan yang berubah ke arah negatif ini juga diberikan ke bagian atas C1 melalui C3. Bagian bawah C2 bermuatan positif dan tertambahkan ke tegangan basis sehingga menaikkan harga IB. Transistor Q1 akan semakin berkonduksi sampai pada titik jenuh.

Saat Q1 sampai pada titik jenuh maka tidak ada lagi kenaikan IC dan perubahan VC juga akan terhenti. Sehingga tidak terdapat umpan balik ke bagian atas C2. Muatan pada C1 dan C2 akan dikosongkan melalui L1 dan selanjutnya medan magnet di sekitar L1 akan menghilang. Arus pengosongan tetap berlangsung untuk sesaat. Keping C2 bagian bawah menjadi bermuatan negatif dan keping C1 bagian atas bermuatan positif. Ini akan mengurangi tegangan bias maju Q1 dan IC akan menurun. Harga VC akan mulai naik ke arah VCC, kenaikan ini akan diupankan kembali ke bagian atas keping kapasitor C1 melalui C3. C1 akan bermuatan lebih positif dan bagian bawah C2 menjadi lebih negatif.

Proses ini terus berlanjut sampai Q1 pada rangkaian oscillator colpitts sampai pada titik cutoff. Pada saat Q1 rangkaian oscillator colpitts sampai pada titik cutoff, maka tidak ada arus IC. Tidak ada tegangan umpan balik ke C1. Gabungan muatan yang terkumpul pada C1 dan C2 dikosongkan melalui L1. Arus pengosongan mengalir dari bagian bawah C2 ke bagian atas C1. Muatan negatif pada C2 akan habis dengan cepat dan medan magnet di sekitar L1 akan menghilang. Arus yang mengalir masih terus berlanjut. Keping C2 bagian bawah menjadi bermuatan positif dan keping C1 bagian atas bermuatan negatif. Tegangan positif pada C2 menarik Q1 dari daerah cutoff .

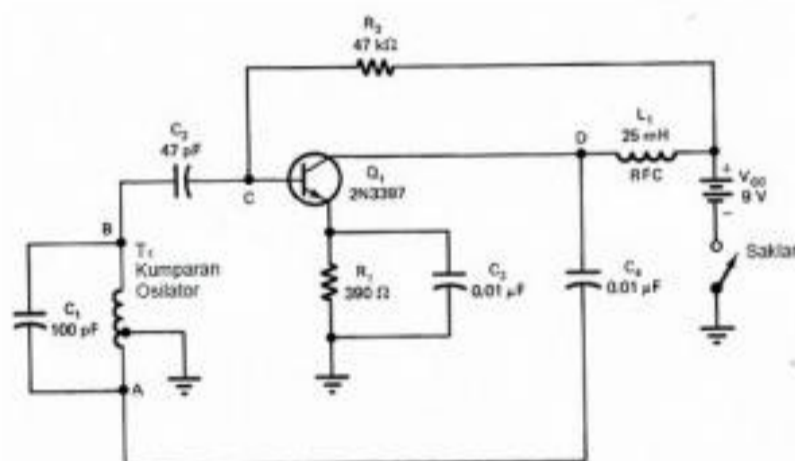
Selanjutnya IC akan mulai mengalir lagi dan proses dimulai lagi dari titik ini. Energi dari rangkaian umpan balik ditambahkan ke rangkaian tangki oscillator colpitts sesaat pada setiap adanya perubahan. Besarnya umpan balik pada rangkaian oscillator colpitts ditentukan oleh "nilai kapasitansi" C1 dan C2. Harga C1 pada rangkaian ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan C2 atau $C1 < C2$.

Tegangan pada C1 lebih besar dibandingkan pada C2. Dengan membuat C2 lebih kecil akan diperoleh tegangan balikan yang lebih besar. Namun dengan menaikkan balikan terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadinya distorsi. Biasanya sekitar 10-50% tegangan kolektor dikembalikan ke rangkaian tangki sebagai sinyal umpan balik rangkaian oscilator colpitts

Oscillator Hartley

Oscilator Hartley merupakan oscilator yang banyak digunakan pada rangkaian penerima radio AM dan FM. Frekuensi resonansi ditentukan oleh harga T1 dan C1. Kapasitor C2 berfungsi sebagai kopling AC rangkaian tank circuit LC ke basis Q1. Tegangan bias Q1 diberikan melalui resistor R2 dan R1. Kapasitor C4 sebagai kopling jaringan umpan balik output oscilator hartley dengan rangkaian input melalui tank circuit T1. Kumputan RF (L1) merupakan pull up tegangan dan untuk menahan sinyal AC agar tidak mempengaruhi rangkaian catu daya. Q1 pada rangkaian oscilator hartley dibawah merupakan transistor tipe n-p-n dengan konfigurasi common emitor. Untuk lebih detil dapat dilihat pada rangkaian oscilator hartley berikut.

Rangkaian Oscilator Hartley



Pada saat rangkaian oscilator hartley diatas diberikan sumber tegangan DC untuk pertama kali, tegangan DC mengalir ke kolektor melalui L1 dan C4 termuati, pada saat yang sama basis mendapat bias maju melalui R2 sehingga transistor Q1 konduk dan tegangan pada kolektor dialirkan ke ground melalui emitor dan R1. Pada awalnya IE, IB dan IC mengalir pada Q1. Dengan IC mengalir lewat L1, tegangan kolektor mengalami penurunan. Tegangan ke arah negatif ini

diberikan pada bagian bawah T1 oleh kapasitor C4. Ini mengakibatkan arus mengalir pada kumparan bawah.

Elektromagnet pada T1 akan membesar di sekitar kumparan. Ini akan memotong kumparan bagian atas T1 dan memberikan tegangan positif untuk mengisi kapasitor C1. Tegangan ini kemudian diberikan pada Q1 melalui C2. Q1 akhirnya sampai pada titik jenuh dan mengakibatkan terjadinya perubahan pada VC. Medan di bagian bawah T1 akan dengan cepat habis dan mengakibatkan terjadinya perubahan polaritas tegangan pada bagian atas. Keping C1 bagian atas sekarang menjadi negatif sedangkan bagian bawah menjadi positif. Muatan C1 yang telah terakumulasi akan mulai dikosongkan melalui T1 pada proses rangkaian tangki (tank circuit). Tegangan negatif pada bagian atas C1 menyebabkan Q1 berubah ke negatif menuju cutoff.

Selanjutnya ini akan mengakibatkan VC membesar dengan cepat. Tegangan ke arah positif kemudian ditransfer ke bagian bawah T1 oleh C4, sebagai jaringan umpan balik. Tegangan ini akan ditambahkan pada tegangan C1. Perubahan pada VC berangsur-angsur berhenti, dan tidak ada tegangan yang diumpanbalikan melalui C4. C1 telah sepenuhnya dikosongkan. Medan magnet di bagian bawah L1 kemudian menghilang. C1 kemudian termuati lagi, dengan bagian bawah berpolaritas positif dan bagian atas negatif. Q1 kemudian berkonduksi lagi. Proses ini akan berulang terus. Rangkaian tangki oscilator menghasilkan gelombang kontinyu dimana hilangnya muatan rangkaian tangki oscilator dipenuhi lagi melalui jaringan umpan balik C1.

Sifat khusus osilator Hartley adalah adanya tapped coil. Sehingga sejumlah variasi rangkaian dimungkinkan pada rangkaian oscilator hartley. Kumparan mungkin dapat dipasang seri dengan kolektor. Variasi ini biasa disebut sebagai osilator Series-fed Hartley. Rangkaian seperti pada gambar diatas termasuk osilator Shunt-fed Hartley

Rumus:

Osilator colpittz:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC_1}} \quad (\text{Hz})$$

dimana, L = induktansi *tank-circuit*, *henry*
 C₁ = kapasitansi *tank-circuit*, *farad*
 = C₁ seri C₂

Osilator Hartley:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C}} \quad (\text{Hz})$$

dimana, L₁ = induktansi *tank-circuit* = L₁ + L₂, *henry*
 C = kapasitansi *tank-circuit*, *farad*

C. Alat dan Bahan

Alat

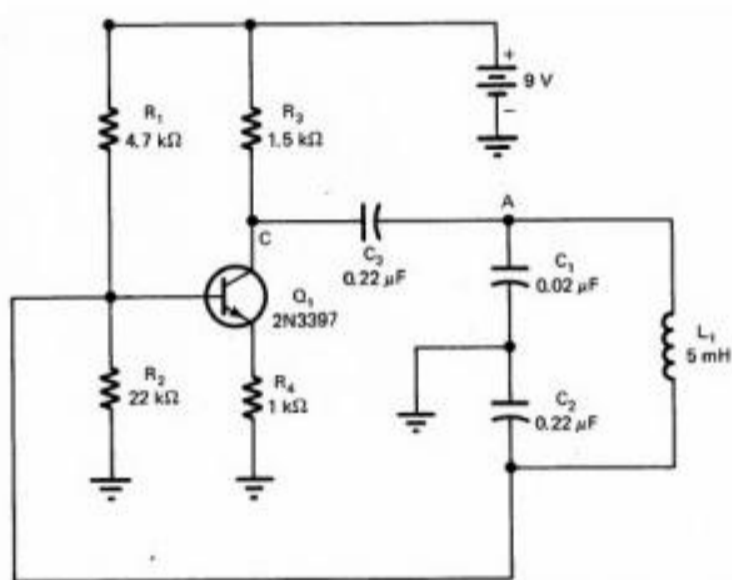
1. Komputer
2. Software Simulasi
3. Alat tulis
4. CRO
5. Multimeter

Bahan

1. Capacitor
2. Induktor
3. Resistor
4. Transistor
5. Power Supply

D. Langkah Kerja

1. Persiapkan alat dan bahan yang di perlukan.
2. Buka software simulasi.
3. Buatlah rangkaian sesuai dengan gambar dibawah ini



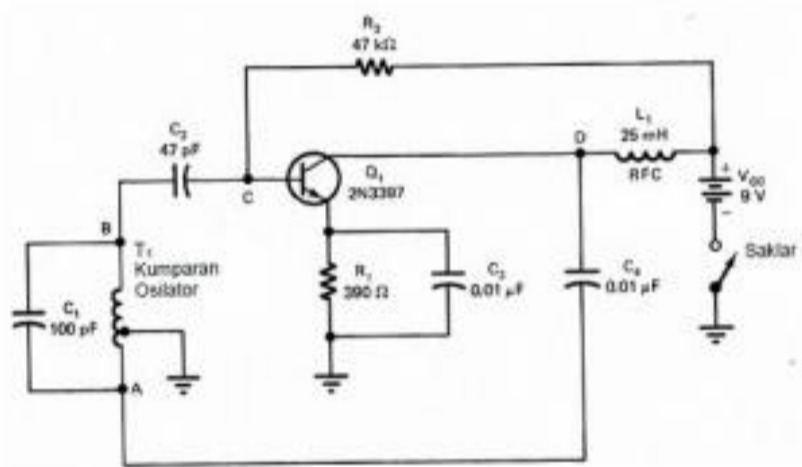
Osilator Colpittz.

4. Amati gelombang hasil osilasi yang terjadi pada rangkaian tersebut.
5. Gambarlah bentuk gelombang yang anda amati.

6. Hitung Frekuensi dan amplitudo dari osilator tersebut.

Gambar Gelombang							Frekuensi & Amplitudo

7. Buatlah rangkaian sesuai dengan gambar dibawah ini.



Osilator Hartley

8. Amati gelombang hasil osilasi yang terjadi pada rangkaian tersebut.

9. Gambarlah bentuk gelombang yang anda amati.

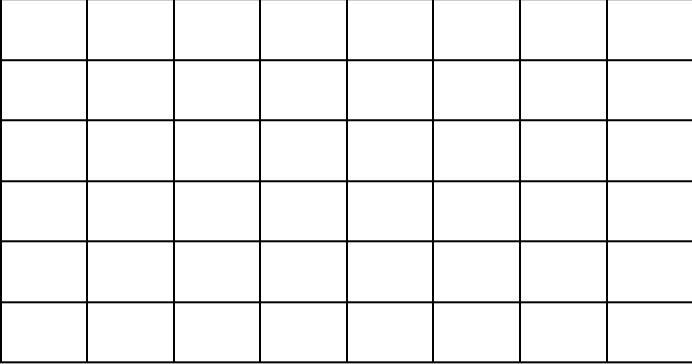
10. Hitung Frekuensi dan amplitudo dari osilator tersebut.

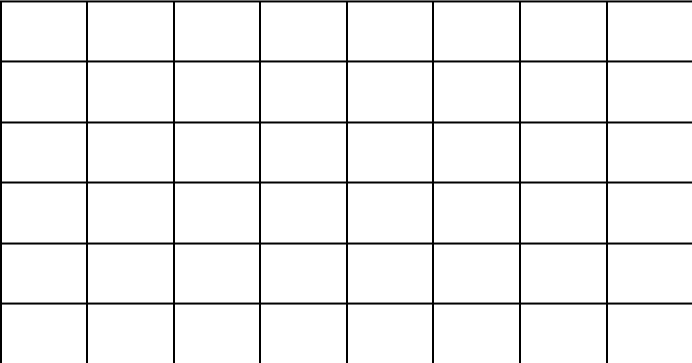
Gambar Gelombang	Frekuensi & Amplitudo																																																
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																																	

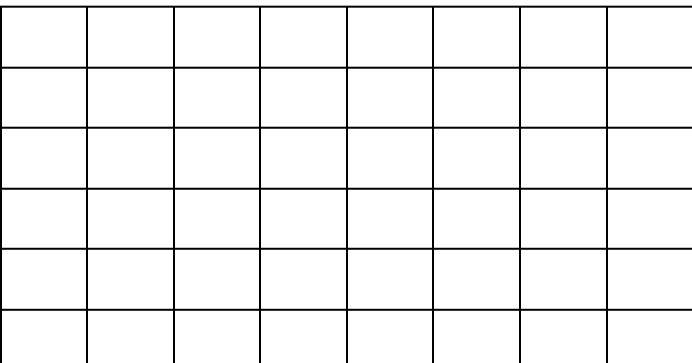
11. Amati perbedaan dari kedua rangkaian di atas.

12. Ubah kedua Osilator tersebut sehingga mampu menghasilkan output 500Hz, 5KHz, 50KHz. Isilah table pada lampiran.!

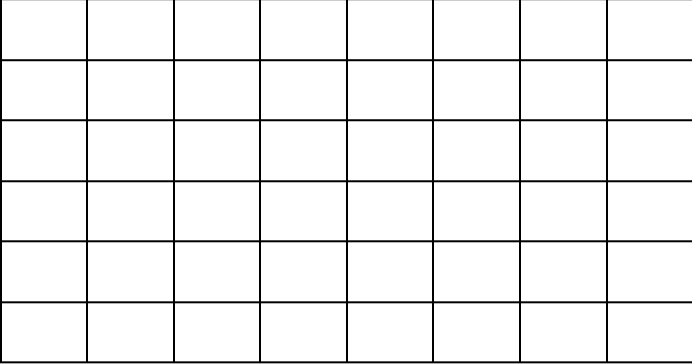
Osilator Colpittz

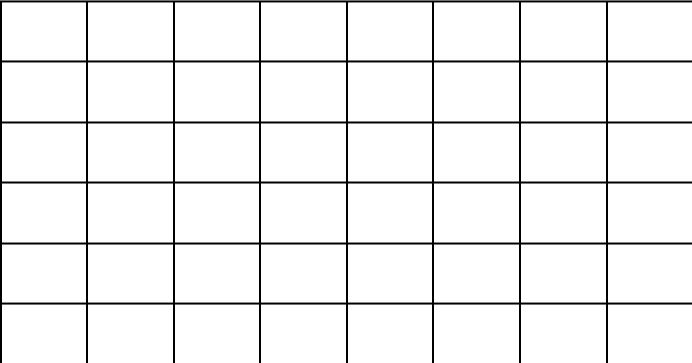
Gambar Gelombang 500Hz	Perhitungan L, C, Frekuensi, & Amplitudo
	

Gambar Gelombang 5KHz	Perhitungan L, C, Frekuensi, & Amplitudo
	

Gambar Gelombang 50KHz	Perhitungan L, C, Frekuensi, & Amplitudo
	

Osilator Hartley

Gambar Gelombang 500Hz	Perhitungan L, C, Frekuensi, & Amplitudo
	

Gambar Gelombang 5KHz	Perhitungan L, C, Frekuensi, & Amplitudo
	

Gambar Gelombang 50KHz	Perhitungan L, C, Frekuensi, & Amplitudo
