

LAPORAN
PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN
PPL
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

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

Email: smkmuh1bantul@yahoo.com



Disusun oleh:

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

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 : Sidiq Abdullah

NIM : 11502244005

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



Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

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

Widada, S.Pd

NBM. 755 273

Koordinator PPL
SMK Muhammadiyah 1 Bantul



Harimawan, S.Pd.

NBM. 907 793

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas selesainya Praktikum Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 1 Bantul beserta laporan tanpa suatu halangan yang berarti.

Laporan PPL merupakan bentuk pertanggungjawaban terhadap pelaksanaan Praktikum Pengalaman Lapangan (PPL) yang dilaksanakan mulai tanggal 2 Juli sampai 17 September 2014 atau selama kurang lebih 2,5 bulan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Ketua LPPMP beserta jajaran staf LPPMP, yang telah memberikan berbagai informasi tentang pelaksanaan KKN-PPL di sekolah.
3. Bapak Djoko Santoso, M. Pd, selaku DPL PPL yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan pemantauan, mulai pada saat pra- PPL, pelaksanaan hingga penyusunan laporan ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Harimawan, S.Pd.T., selaku Koordinator PPL SMK Muhammadiyah Bantul.
5. Bapak Nanang Koya Setyawan, S.Pd selaku guru pembimbing PPL di SMK Muh.1 Bantul yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama PPL berlangsung.
6. Seluruh Guru dan Karyawan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul
7. Siswa Kelas XI TAV1 dan XI TAV2 yang dapat bekerjasama dengan penulis demi berlangsungnya kegiatan belajar mengajar.
8. Teman-teman PPL di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, yang telah membantu dan memberikan dorongan sehingga seluruh agenda bisa terselesaikan dengan lancar.
9. Orang tua yang senantiasa memberikan semangat dan do'a untuk terus berjuang.

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

Bantul, 20 September 2014

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
ABSTRAK	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Analisis Situasi	2
B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL	12
BAB II. PELAKSANAAN KEGIATAN PPL	15
A. Persiapan	15
B. Pelaksanaan PPL	20
C. Analisis Hasil Pelaksanaan	27
D. Refleksi	28
BAB III . PENUTUP	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	34

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

ABSTRAK

Praktik 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 pada 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-K, membuat RPP, membuat materi ajar dan membuat media pembelajaran), praktik mengajar dan evaluasi. Dalam praktik mengajar, kelas yang diampu adalah kelas TAV 1 dan XI TAV 2 dengan total jam pertemuan di kelas 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. Pelaksanaan 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

Kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) dilaksanakan untuk pengembangan kompetensi mahasiswa sebagai calon pendidik atau tenaga kependidikan. Praktik Pengalaman Lapangan merupakan langkah strategis untuk melengkapi kompetensi mahasiswa calon tenaga kependidikan. Dengan adanya PPL Mahasiswa dapat mendarmabaktikan ilmu akademisnya di lapangan. Sebaliknya mahasiswa juga dapat belajar dari lapangan. Dengan demikian mahasiswa dapat memberi dan menerima (*give and take*) berbagai keilmuan yang dapat menghantarkan mahasiswa menjadi calon tenaga pendidik profesional. Sebagai dasar pengembangan program PPL, mahasiswa dibimbing oleh dosen pembimbing dan guru pembimbing yang dilatih serta mempunyai kualifikasi sebagai pembimbing PPL. Berikut ini tujuan dan manfaat PPL.

- **Tujuan PPL :**

1. Memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam bidang pembelajaran di sekolah atau lembaga, dalam rangka melatih dan mengembangkan kompetensi keguruan atau kependidikan.
2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengenal, mempelajari, dan menghayati permasalahan sekolah atau lembaga yang terkait dengan proses pembelajaran.
3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang telah dikuasai secara interdisipliner ke dalam pembelajaran di sekolah, klub, atau lembaga pendidikan.

- **Manfaat PPL :**

1. Manfaat PPL bagi Mahasiswa
 - a. Menambah pemahaman dan penghayatan mahasiswa tentang proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah atau lembaga.
 - b. Memperoleh pengalaman tentang cara berfikir dan bekerja secara interdisipliner, sehingga dapat memahami adanya keterkaitan ilmu dalam mengatasi permasalahan pembelajaran dan pendidikan yang ada di sekolah, klub atau lembaga.
 - c. Memperoleh daya penalaran dalam melakukan penelaahan, perumusan dan pemecahan masalah pembelajaran dan pendidikan yang ada di sekolah, klub atau lembaga.
 - d. Memperoleh pengalaman dan keterampilan untuk melaksanakan pembelajaran di sekolah, klub atau lembaga.

2. Manfaat PPL bagi Komunitas Sekolah atau Lembaga
 - a. Memperoleh kesempatan untuk dapat andil dalam menyiapkan calon guru atau tenaga kependidikan yang profesional.
 - b. Mendapatkan bantuan pemikiran, tenaga, ilmu, dan teknologi dalam merencanakan serta melaksanakan pengembangan pembelajaran di sekolah, klub atau lembaga.
 - c. Meningkatkan hubungan kemitraan antara UNY dengan Pemerintah Daerah, sekolah, klub atau lembaga.
3. Manfaat PPL bagi Universitas Negeri Yogyakarta
 - a. Memperoleh umpan balik dari sekolah atau lembaga guna pengembangan kurikulum dan IPTEKS yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
 - b. Memperoleh berbagai sumber belajar dan menemukan berbagai permasalahan untuk pengembangan inovasi dan kualitas pendidikan.
 - c. Terjalin kerja sama yang lebih baik dengan pemerintah daerah dan instansi terkait untuk pengembangan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

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 *CCTV*.

4) Ruang K3 Kompetensi Keahlian TAV

Ruang ini digunakan sebagai ruang guru-guru kompetensi keahlian TAV dan dua teknisi lab. komputer. Ruang ini sangat memadai, terdapat beberapa komputer 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 di lantai 2 dengan kondisi baik. Perpustakaan MUSABA memiliki fasilitas-fasilitas yang mendukung penggunaannya 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 di laboratorium: 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 (RPL).

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 RPL.

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 di samping barat gedung SMK.

12) Masjid

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

13) Bengkel Praktik Produktif

Bengkel praktik produktif digunakan untuk pembelajaran guna memberikan keterampilan kompetensi siswa dibidang produktif. Terdapat 5 bengkel praktik produktif di MUSABA. Bengkel praktik RPL 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 di bagian 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 dan fasilitas yang ada di UKS sudah cukup memadai setelah diadakan perbaikan. Sehingga kegunaan ruang ini diharapkan bisa 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 simpan 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 laboratorium seluas 7x12 meter dan berisi 10 buah komputer 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 komputer 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. Dengan ruangan sebesar 3x3 meter.

5) Gudang

Gudang digunakan untuk menyimpan alat-alat 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 di komplek 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 diujikan 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 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, Pencak silat, Band, Setir Mobil (khusus bagi jurusan 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, masjid ataupun aula. 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-Berberis 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 dan disertai dengan *time schedule* yang diupayakan memenuhi dan mampu mengakomodir berbagai kegiatan terhadap waktu pelaksanaan yang hanya selama dua setengah 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, tehnik 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 di sekolah 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 Muhammadiyah 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 dalam 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 Pelajaran

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 dengan 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 di kursi, tapi berkeliling memantau siswa. Guru juga memberikan teguran bagi siswa yang tidak mentaati aturan, dengan memanggil nama 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 Proyektor.

k) Bentuk dan Cara Evaluasi

Evaluasi dilakukan secara lisan dengan 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 selanjutnya. 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 bagian ini, materi yang akan disampaikan pada siswa harus sesuai dengan kurikulum 2013 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 6

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 rangkaian saklar peka cahaya,	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi
4 (25 Agustus 2014)	Memahami karakteristik, parameter & kegunaan penguat	Menjelaskan karakteristik penguat operasional, manfaat penguat operasional, memberi contoh jenis-	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
	operasional	jenis skema rangkaian penguat operasional beserta penghitungan penguatan,	
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 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 (8 September	Menerapkan rangkaian pembangkit	Menjelaskan prinsip kerja osilator, jenis-jenis osilator, contoh - contoh	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi,

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
2014)	gelombang sinusoida	osilator dan perbedaannya, menganalisa osilator Jembatan Wien, Hartley dan Colpittz,	
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)	Memahami 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 6

Jumlah siswa : 19 orang

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
1 (12 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 (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	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, demonstrasi

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
		rangkaian dimmer lamp, dan Triac pada lampu taman otomatis.	
3 (19 Agustus 2014)	Menerapkan komponen sensor & transduser	Konsep dasar “sensor” dan “transduser”, 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
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	Merancang amplifier menggunakan penguat	Ceramah, tanya jawab,

Pertemuan ke	Kompetensi Dasar	Materi yang Diajarkan	Metode
Agustus (2014)	operasional pada rangkaian kegunaan khusus	operasional. Menjelaskan fungsi dan sistim kerja amplifier yang dibangun menggunakan penguat operasional.	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 penyearangan.	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, menganalisa osilator Jembatan Wien, Hartley dan Colpittz,	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi,
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, demonstrasi
10 (12 September 2014)	Memahami gelombang suara dan sistem akustik ruang	Menjelaskan apa yang dimaksud dengan gelombang suara, dan sistem akustik ruang	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi,

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 beberapa 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 dan sering ribut sehingga menimbulkan suasana yang kurang nyaman saat kegiatan belajar mengajar.
- b. Siswa bermain handphone saat kegiatan pembelajaran berlangsung mengakibatkan siswa kurang paham dan tidak konsentrasi 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 tetapi komputer yang ada berjumlah 10 buah, dan hanya 7 yang dapat digunakan dan berfungsi normal.
- e. Saat praktikum secara riil, banyak komponen dan alat praktik yang tidak normal, rusak ataupun kurang jumlahnya, 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 memperhatikan dan memantau praktikan, sehingga kekurangan-kekurangan praktikan dalam proses pembelajaran dapat diketahui. Selain itu, praktikan diberikan masukan-masukan untuk perbaikan di kemudian hari.
- 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 praktikan merasa lebih nyaman dan bersemangat.

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 mata pelajaran 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 di kelas adalah 120 jam.
6. Total jam PPL (observasi, pembuatan administrasi guru, praktik mengajar dan evaluasi) di SMK Muhammadiyah praktikan adalah 273 jam.
7. Sebagian besar kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 1 Bantul telah berjalan lancar sesuai rencana meskipun ada beberapa yang tidak sesuai rencana karena ada 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/PPL 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: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

LAMPIRAN



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
1.	Rabu, 2 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Penerimaan Siswa Baru	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 Penerimaan Siswa Baru	- Verifikasi berkas siswa baru dan entry data siswa baru. - Menyebar brosur di SMP N 3 Bantul dan SMP N 2 Sanden	
3.	Jum'at, 4 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Penerimaan Siswa Baru	Entry data siswa baru.	
4.	Sabtu, 5 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Penerimaan Siswa Baru	Entry data siswa baru dan verifikasi data.	
5.	Senin, 7 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Penerimaan Siswa Baru	Entry data dan maintenance laboratorium komputer.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
6.	Selasa, 8 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Penerimaan Siswa Baru	Entry data dan maintenance laboratorium komputer.	
7.	Kamis, 10 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Fortasi SMK Musaba.	Membantu teman-teman IPM dalam memandu siswa baru di kelas X TAV 1 supaya kegiatan Fortasi (Forum Ta'aruf dan Orientasi) dapat berjalan lancar.	
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 X TAV 1 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 X TAV 1 supaya kegiatan Fortasi (Forum Ta'aruf dan Orientasi) dapat berjalan lancar.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
10.	Senin, 14 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Pesantren Ramadhan 1435H SMK Musaba	Membantu wali kelas XI TKR 1 dalam melakukan pendataan tingkat kemampuan siswa dalam membaca Al-Quran, menghafal doa-doa 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 TKR 1 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 X TKR 1 dalam melakukan pendataan tingkat kemampuan siswa dalam membaca Al-Quran, menghafal doa-doa sholat dan hafalan surat surat pendek.	
13.	Kamis, 17 Juli 2014	07.00 – 13.00	Membantu pelaksanaan Pesantren Ramadhan 1435H SMK Musaba	Membantu wali kelas X TKR 1 dalam melakukan pendataan tingkat kemampuan	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
				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 Fortasi SMK Musaba.	Membantu wali kelas X TKR 1 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.	
16.	Jum'at, 8 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Perkenalan dengan siswa kelas XI TAV 2, - memberikan motivasi - memaparkan rencana pembelajaran kedepan.	- Kenal dengan siswa kelas XI TAV2 - Siswa termotivasi - Siswa mengetahui rencana KBM kedepan - Siswa jadi ingat materi sebelumnya.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
			- Mereview materi kelas X		
17.	Senin, 11 Agustus 2014		- Perkenalan dengan siswa kelas XI TAV 1, - memberikan motivasi - memaparkan rencana pembelajaran kedepan. - Mereview materi kelas X	- Kenal dengan siswa kelas XI TAV1 - Siswa termotivasi - Siswa mengetahui rencana KBM kedepan - Siswa jadi ingat materi sebelumnya.	
18.	Selasa, 12 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dengan materi KD1 dan KD2 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
19.	Rabu, 13 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dengan materi KD1 dan KD2 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
20.	Jum'at, 15 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Membantu dan mendampingi praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dengan materi KD3 dan KD4 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
21.	Sabtu, 15 Agustus 2014	07.00-13.00	- Piket di unit I dan mempersiapkan materi dan media untuk mengajar	- Materi dan media pembelajaran telah siap.	
22.	Senin, 18 Agustus 2014	07.0 – 13.00	- Membantu dan mendampingi praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dengan materi KD3 dan KD4 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
23.	Selasa, 19 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mengajar di kelas XI TAV2 dengan materi KD5 dan KD6 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
24.	Rabu, 20 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mengajar dikelas XI TAV1 dengan materi KD5 dan KD6 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
25.	Jum'at, 22 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dengan materi KD7 dan KD8 Penerapan Rangkaian Elektronika	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
26.	Sabtu, 23 Agustus 2014	07.00-13.00	- Piket di unit I dan mempersiapkan materi dan media untuk mengajar	- Materi dan media pembelajaran telah siap.	
27.	Senin, 25 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dengan materi KD7 dan KD8 Penerapan Rangkaian Elektronika	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
28.	Selasa, 26 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dengann materi KD9 dan KD10 Penerapan Rangkaian Elektronika	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
29.	Rabu, 27 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dengan materi KD9 dan KD10 Penerapan Rangkaian Elektronika	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
30.	Jum'at, 29 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Mengajar dikelas XI TAV2 dgn materi KD11 dan KD12 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
31.	Sabtu, 30 Agustus 2014	07.00 – 13.00	- Piket di unit I dan mempersiapkan materi untuk mengajar	- Materi pembelajaran telah siap.	
32.	Senin, 1 September 2014	07.00 – 13.00	- Mengajar dikelas XI TAV1 dgn materi KD11 dan KD12 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
33.	Selasa, 2 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dengan materi KD13 dan	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
			KD14 Penerapan Rangkaian Elektronika		
34.	Rabu, 3 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dengan materi KD13 dan KD14 Penerapan Rangkaian Elektronika	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
35.	Jum'at, 5 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dgn materi KD15 dan KD16.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
36.	Senin, 8 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dgn materi KD15 dan KD16 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
37.	Selasa, 9 September	07.00 – 13.00	- Mengajar dikelas XI TAV2 dgn materi KD17 dan KD18 Penerapan	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
	2014		Rangkaian Elektronika.		
38.	Rabu, 10 September 2014	07.00 – 13.00	- Mengajar di kelas XI TAV2 dengann materi KD17 dan KD18 Penerapan Rangkaian Elektronika.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
39.	Jum'at, 12 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dgn materi KD1 dan KD2 Rekayasa Sistem Audio	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
40.	Sabtu, 13 September 2014	07.00-13.00	- Piket di unit I dan mempersiapkan materi untuk mengajar	- Materi dan media pembelajaran telah siap.	
41.	Senin, 15 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dgn materi KD1 dan KD2 Rekayasa Sistem Audio.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA


	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
42.	Selasa, 16 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV2 dengan materi KD3 dan KD4 Rekayasa Sistem Audio.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
43.	Rabu, 17 September 2014	07.00 – 13.00	- Mendampingi dan membantu praktikan lain mengajar dikelas XI TAV1 dengan materi KD3 dan KD4 Rekayasa Sistem Audio.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
44.	Jum'at, 19 September 2014	07.00 – 13.00	- Mengajar dikelas XI TAV2 dgn materi KD5 dan KD6 Rekayasa Sistem Audio	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
45.	Senin, 22 September 2014	07.00 – 13.00	- Mengajar dikelas XI TAV1 dgn materi KD5 dan KD6 Rekayasa Sistem Audio.	- KBM bisa terlaksana dengan lancar, tertib dan sesuai dengan target.	
46.	Selasa, 23 September	09.00 – 13.00	- Penyusunan Administrasi Guru dan Laporan PPL	- Laporan PPL dan Administrasi Guru selesai 30 %	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FORMULIR CATATAN HARIAN PPL

No .

Revisi :

Tgl. : -

SEMESTER KHUSUS TAHUN 2013/2014

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
ALAMAT LOKASI : JL.PARANGTRITIS KM.12, MANDING,
TRIRENGGO, BANTUL

NAMA MAHASISWA : SIDIQ ABDULLAH
NIM : 11502244005
FAK/PRODI : TEKNIK/ P.T. ELEKTRONIKA

	Hari / Tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/Kuantitatif	Ket
	2014				
47.	Rabu, 24 September 2014	09.00 – 13.00	- Penyusunan Administrasi Guru dan Laporan PPL	- Laporan PPL dan Administrasi Guru selesai 90 %	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Lapangan

DJOKO SANTOSO, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002

Guru Pembimbing


NANANG KOYA SETYAWAN, S. Pd.
NBM. 1045930

Mahasiswa PPL

SIDIQ ABDULLAH
NIM. 11502244005

	8	materi: Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusoida													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
		b. Pelaksanaan									6	6		12	
		c. Evaluasi									1	1		2	
	15	Praktik Mengajar													
	9	materi: Merencanakan rangkaian PWM (Pulse Width Modulation)													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)										6		6	
		b. Pelaksanaan										12		12	
		c. Evaluasi										1		1	
	16	Praktik Mengajar													
	10	materi: Memahami gelombang suara dan sistem akustik ruang													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
		b. Pelaksanaan										6	6	12	
		c. Evaluasi										1	1	2	
	17	Praktik Mengajar													
	11	Memahami psikoakustik anatomi telinga manusia dan ambang batas dengar manusia													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
		b. Pelaksanaan										6	6	12	
		c. Evaluasi										1	1	2	
	18	Praktik Mengajar													
	12	Merencana sistem akustik ruang kecil													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)												6	6
		b. Pelaksanaan												6	6
		c. Evaluasi												1	1
	Jumlah Jam		40	25	34	6	0	9	22	36	34	28	40	27	301

Mengetahui/Menyetujui,

Kepala Sekolah
SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Dosen Pembimbing Lapangan

Yang membuat,

Widada, S. Pd
NBM. 755 273

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

Sidiq Abdullah
NIM. 11502244005

	8	materi: Menerapkan rangkaian pembangkit gelombang sinusoida													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
		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)									6		6		
		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)													
		b. Pelaksanaan									6	6	12		
		c. Evaluasi									3	3	6		
	17	Praktik Mengajar													
	11	Memahami psikoakustik anatomi telinga manusia													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
		b. Pelaksanaan										12	12		
		c. Evaluasi										3	3		
	18	Praktik Mengajar													
	12	Merencana sistem akustik ruang kecil													
		a. Persiapan (pembuatan RPP, jobsheet, Media pembelajaran, simulasi)													
		b. Pelaksanaan										6	6		
		c. Evaluasi										3	3		
	Jumlah Jam		28	25	40	4	0	15	27	42	42	36	42	33	334

Mengetahui/Menyetujui,

Kepala Sekolah
SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Dosen Pembimbing Lapangan

Yang membuat,

Widada, S. Pd
NIP.

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

Sidiq Abdullah
NIM. 11502244005

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 : Merencanakan rangkaian PWM-(Pulse Width Modulation)
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 9

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. Merencanakan penguat PWM (*Pulse Width Modulation*)

Indikator

1. Memahami konsep dasar rangkaian Modulasi Lebar Pulsa (Pulse Width Modulation-PWM).

2. Menjelaskan prinsip kerja rangkaian Modulasi Lebar Pulsa (Pulse Width Modulation-PWM).
3. Merencanakan rangkaian Modulasi Lebar Pulsa (Pulse Width Modulation-PWM) menggunakan komponen diskrit analog (linier) dan digital.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menjelaskan konsep dasar rangkaian Modulasi Lebar Pulsa (Pulse Width Modulation-PWM).
2. Membangun rangkaian Modulasi Lebar Pulsa (Pulse Width Modulation-PWM) menggunakan komponen diskrit analog (linier) dan digital.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Pengenalan, Konsep dasar dan penerapan rangkaian Transduser. (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 :

1. R. B. RIDLEY, "A new small-signal model for current-mode control", PhD. dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, 1990
2. POWER 4-5-6 Technical manual, RIDLEY ENGINEERING (Battle-Creek, MI)
3. B. HOLLAND, "Modelling, Analysis and Compensation of the Current Mode Converter", Powercon 11, 1984 Record, Paper H-2
4. VLADIMIRESCU, "The SPICE Book", John Wiley & Sons, ISBN 0-471-60926-9
5. S. SANDLER, "SMPS Simulation With SPICE3", McGraw-Hill, ISBN 0-07-913227-8
6. J. J. D'Azzo and C. H. Houpis, Linear Control System Analysis and Design: Conventional and Modern, McGraw-Hill, New York, 1975.
7. W. J. Cunningham, Nonlinear Analysis, McGraw-Hill, New York, 1958.

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, 10 September 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

Nanang Koya Setyawan, S. Pd.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

Pulse Width Modulation (PWM)

Pulse Width Modulation (PWM) secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa contoh aplikasi PWM adalah pemodulasian data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, *audio effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya. Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa pengendalian kecepatan motor DC, pengendalian motor servo, pengaturan nyala terang LED dan lain sebagainya.

Sinyal PWM pada umumnya memiliki amplitudo dan frekuensi dasar yang tetap, namun memiliki lebar pulsa yang bervariasi. Lebar Pulsa PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi. Artinya, Sinyal PWM memiliki frekuensi gelombang yang tetap namun *duty cycle* bervariasi (antara 0% hingga 100%).

Duty cycle adalah rasio atau perbandingan antara waktu kita mengayuh pedal dan waktu rilek / santai (waktu ayuh + waktu santai). Duty cycle pada kondisi 100% berarti kita mengayuh pedal terus saat kita bersepeda / tanpa waktu santai misalkan seperti pembalap sepeda yang hampir sampai di garis finish, sedangkan kondisi duty cycle 50% berarti anda mengayuh pedal selama setengah dari waktu total anda mengayuh dalam bersepeda.

Pulse Width Modulation (PWM) di dapatkan dari gelombang kotak atau “square wave” dengan duty cycle yang diubah-ubah untuk mendapatkan variasi dari tegangan keluaran sebagai hasil dari nilai rata-rata gelombang pada PWM tersebut. Penjelasan secara matematisnya adalah sebagai berikut.

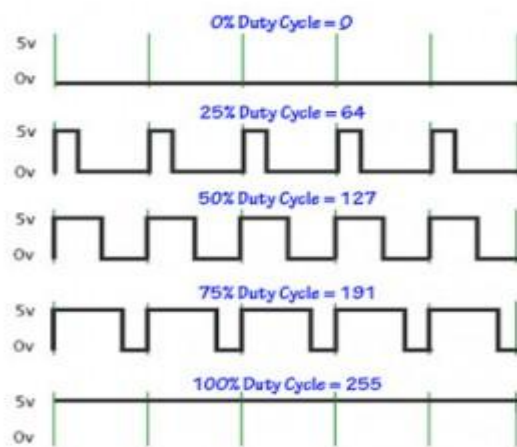


Gambar.1. Sinyal PWM dan rumus perhitungannya

Dari gelombang kotak yang bisa dilihat pada gambar diatas maka :

T_{on} adalah waktu dimana keluaran bernilai tinggi “high” dan T_{off} adalah waktu dimana keluaran bernilai rendah “low”. Sedangkan T_{total} adalah waktu total atau periode dari gelombang kotak tersebut.

Pulse Width Modulation (PWM) merupakan salah satu teknik untuk mendapatkan signal analog dari sebuah piranti digital. Sebenarnya Sinyal PWM dapat dibangkitkan dengan banyak cara, dapat menggunakan metode analog dengan menggunakan rankaian op-amp atau dengan menggunakan metode digital. Dengan metode analog setiap perubahan PWM-nya sangat halus, sedangkan menggunakan metode digital setiap perubahan PWM dipengaruhi oleh resolusi dari PWM itu sendiri. Resolusi adalah jumlah variasi perubahan nilai dalam PWM tersebut. Misalkan suatu PWM memiliki resolusi 8 bit berarti PWM ini memiliki variasi perubahan nilai sebanyak $2^8 = 256$ variasi mulai dari 0 – 255 perubahan nilai yang mewakili *duty cycle* 0 – 100% dari keluaran PWM tersebut.



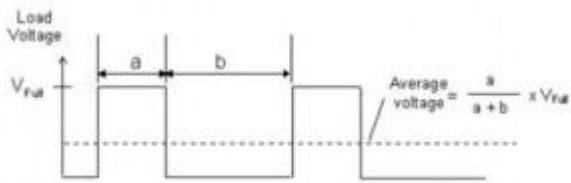
Gambar 2. Pulsa PWM

Dengan cara mengatur lebar pulsa “on” dan “off” dalam satu periode gelombang melalui pemberian besar sinyal referensi output dari suatu PWM akan didapat *duty cycle* yang diinginkan. *Duty cycle* dari PWM dapat dinyatakan sebagai:

$$\text{DutyCycle} = \frac{t_{ON}}{(t_{ON} + t_{OFF})} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Duty cycle 100% berarti sinyal tegangan pengatur motor dilewatkan seluruhnya. Jika tegangan catu 100V, maka motor akan mendapat tegangan 100V. pada *duty cycle* 50%, tegangan pada motor hanya akan diberikan 50% dari total tegangan yang ada, begitu seterusnya.

Untuk melakukan perhitungan pengontrolan tegangan *output* motor dengan metode PWM cukup sederhana sebagaimana dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 2. di bawah ini.



Gambar 3. Pengontrolan tegangan Pulsa PWM

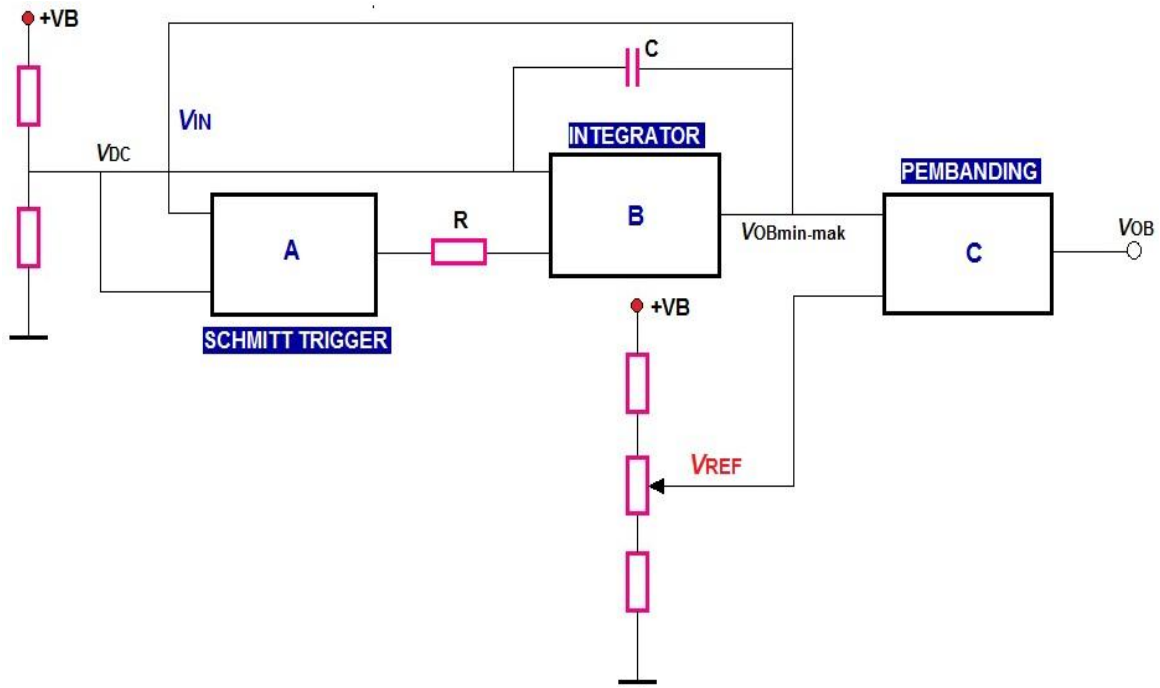
Dengan menghitung *duty cycle* yang diberikan, akan didapat tegangan output yang dihasilkan. Sesuai dengan rumus yang telah dijelaskan pada gambar.

$$\text{Average Voltage} = (a/a+b) \times V_{full} \dots \dots \dots (2)$$

Average voltage merupakan tegangan output pada motor yang dikontrol oleh sinyal PWM. *a* adalah nilai *duty cycle* saat kondisi sinyal “on”. *b* adalah nilai *duty cycle* saat kondisi sinyal “off”. *V_{full}* adalah tegangan maksimum pada motor. Dengan menggunakan rumus diatas, maka akan didapatkan tegangan output sesuai dengan sinyal kontrol PWM yang dibangkitkan.

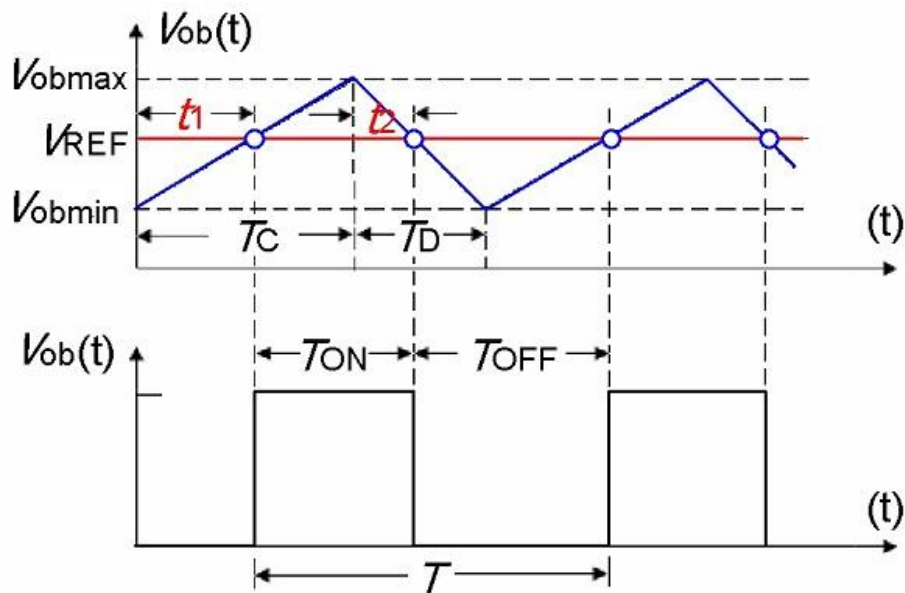
Konsep Dasar PWM

Sebuah rangkaian *Pulse Width Modulation* (PWM) sederhana dapat direalisasi dengan menggunakan sebuah rangkaian schmitt trigger, rangkaian integrator, dan rangkaian komparator. Penguat operasional blok A menunjukkan rangkaian schmitt trigger berfungsi untuk mendapatkan keluaran tegangan kotak. Penguat operasional blok B menunjukkan rangkaian integrator bertugas merubah tegangan keluaran dari schmitt trigger menjadi tegangan segitiga (gigi gergaji). Besarnya frekuensi tegangan gigi gergaji tergantung dari besarnya nilai dari resistor R dan kapasitor C. Untuk mendapatkan tegangan kotak dengan lebar pulsa berubah (*PWM-Pulse Width Modulation*), tegangan keluaran segitiga integrator dibandingkan dengan tegangan referensi DC pada rangkaian komparator blok C. Gambar 1 memperlihatkan konsep dasar dari blok diagram rangkaian modulasi lebar pulsa atau *Pulse Width Modulation* (PWM) yang akan dibangun dengan menggunakan komponen diskrit.



Gambar 1. Blok Diagram PWM (Pulse Width Modulation)

Lebar *dutycycle* (D) PWM ditentukan oleh level pengaturan tegangan referensi V_{REF} dan tegangan keluaran segitiga rangkaian integrator B. Level pengaturan tegangan referensi V_{REF} ditetapkan diantara nilai dari level tegangan keluaran segitiga rangkaian integrator B yang diberikan pada rangkaian komparator C. Tegangan keluaran dari komparator berbentuk segitiga dengan durasi tergantung pada tegangan referensi V_{REF} seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Semakin rendah nilai dari tegangan referensi V_{REF} , maka akan semakin lebar durasi waktu pulsa positif dari tegangan keluaran V_{OB} .



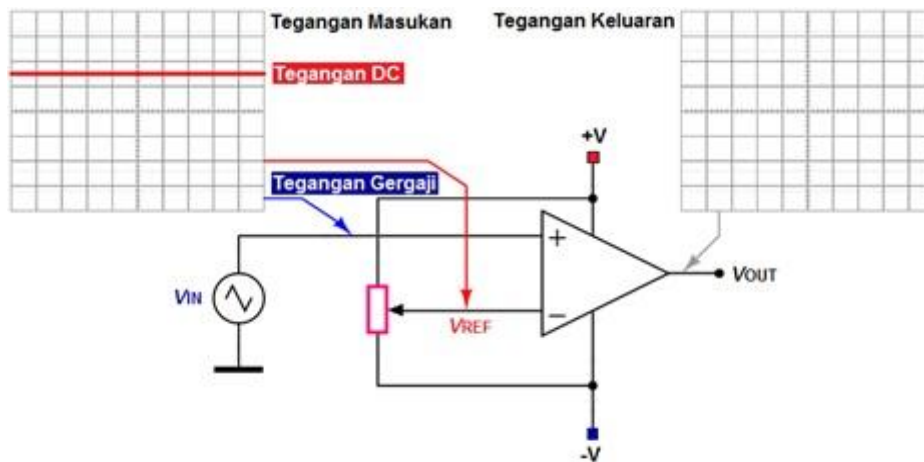
Gambar 2. Konsep Pembentukan Tegangan PWM

B. Prinsip Kerja PWM

Untuk menjelaskan prinsip kerja rangkaian dapat diasumsikan, dimana keadaan penguat operasional dalam kondisi ideal dan penguat operasional menggunakan catu daya DC tunggal (*single ended DC supply*). Terminal positif dari penguat operasional dihubungkan ke terminal positif V_B sumber tegangan dan terminal negatif penguat operasional dihubungkan ke massa 0V.

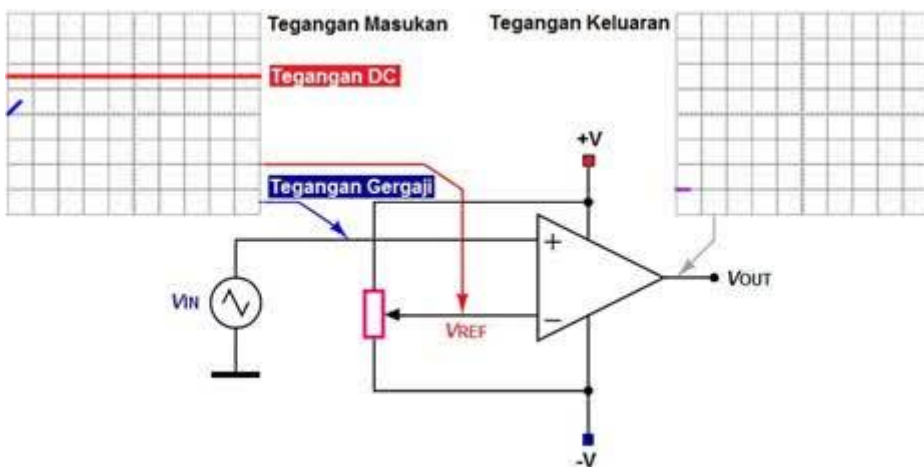
Kondisi-1

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} = 0$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} lebih besar dari tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} = 0$ seperti yang diperlihatkan Gambar 3.



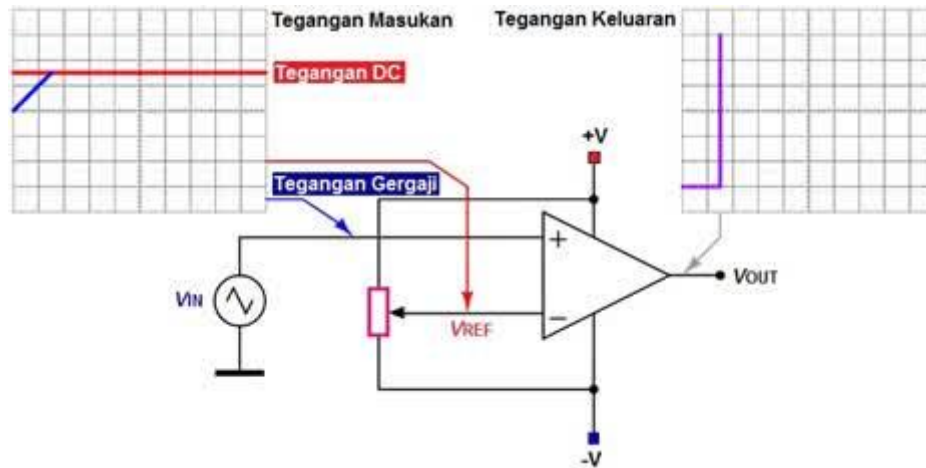
Gambar 3. PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} >$ Tegangan V_{IN}

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} lebih besar dari tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} = 0V$ (tegangan DC membentuk garis lurus arah horisontal) seperti yang diperlihatkan Gambar 4.



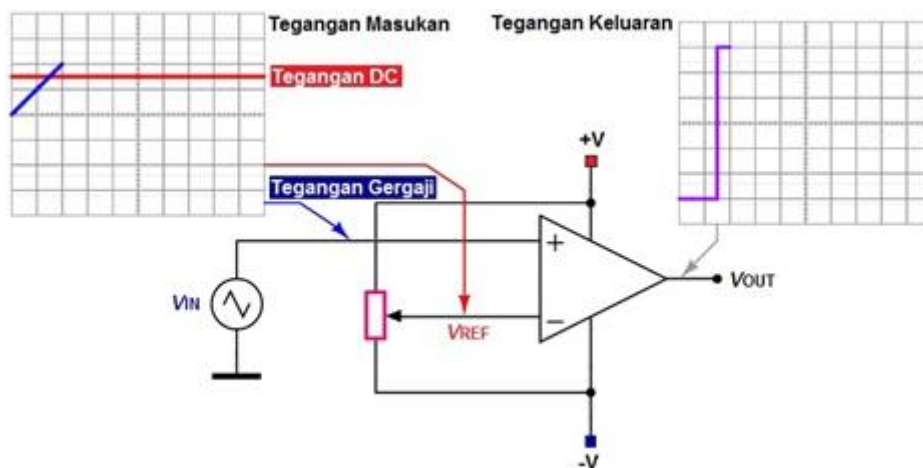
Gambar 4. PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} >$ Tegangan V_{IN}

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} sama dengan tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC mengayun ke arah positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 5.



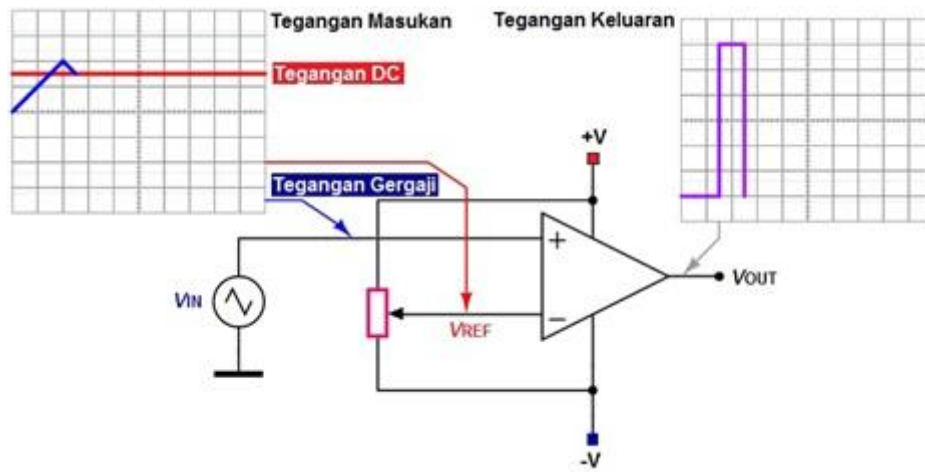
Gambar 5.PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} =$ Tegangan V_{IN}

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} lebih kecil dari tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 6.



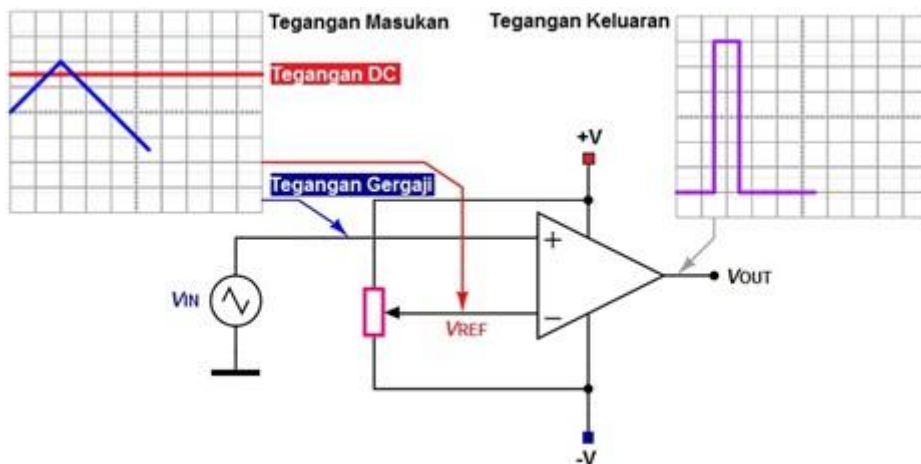
Gambar 6.PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} <$ Tegangan V_{IN}

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} sama dengan tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 7.



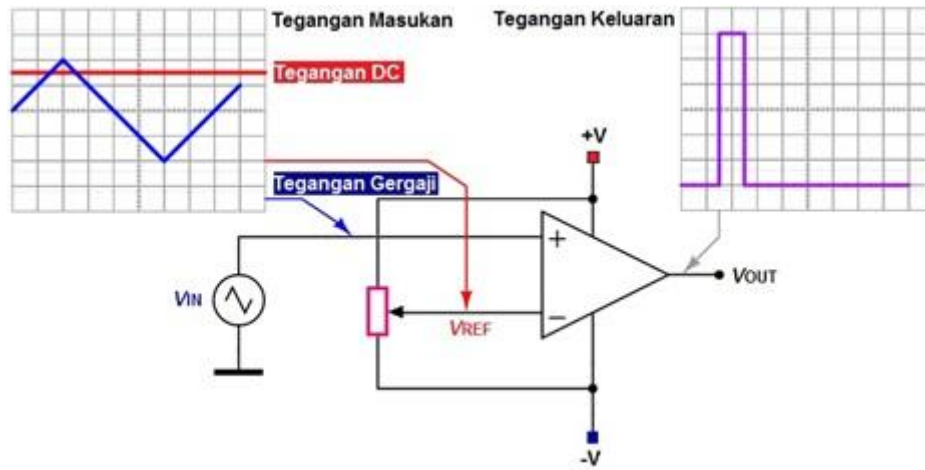
Gambar 7.PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} = \text{Tegangan } V_{IN}$

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} lebih besar dari tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 8.



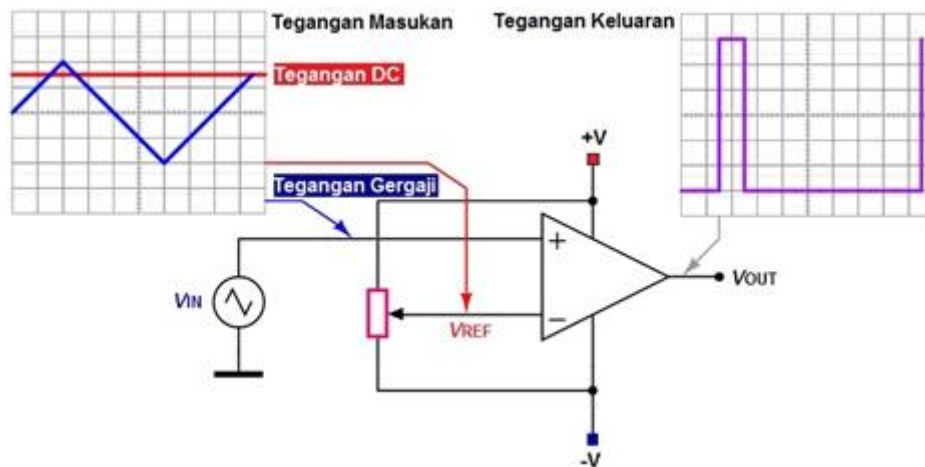
Gambar 8.PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} > \text{Tegangan } V_{IN}$

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} lebih besar dari tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 9.



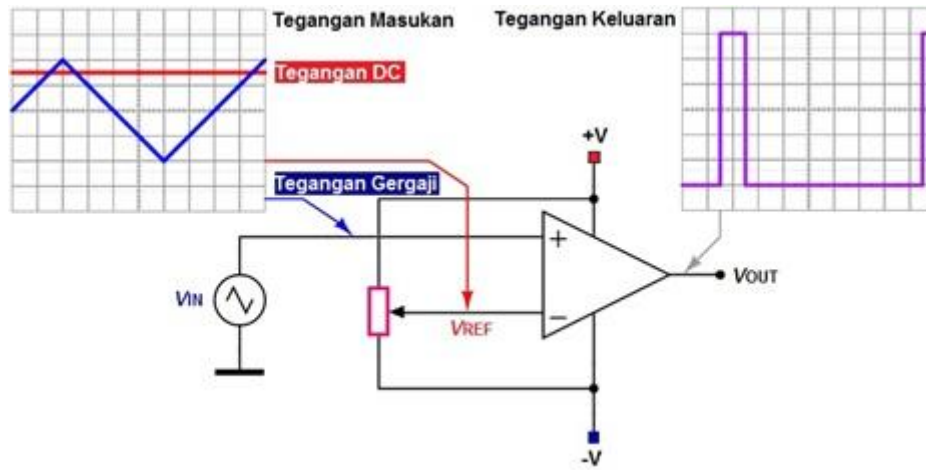
Gambar 9.PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} > \text{Tegangan } V_{IN}$

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} sama dengan tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 10.



Gambar 10.PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} = \text{Tegangan } V_{IN}$

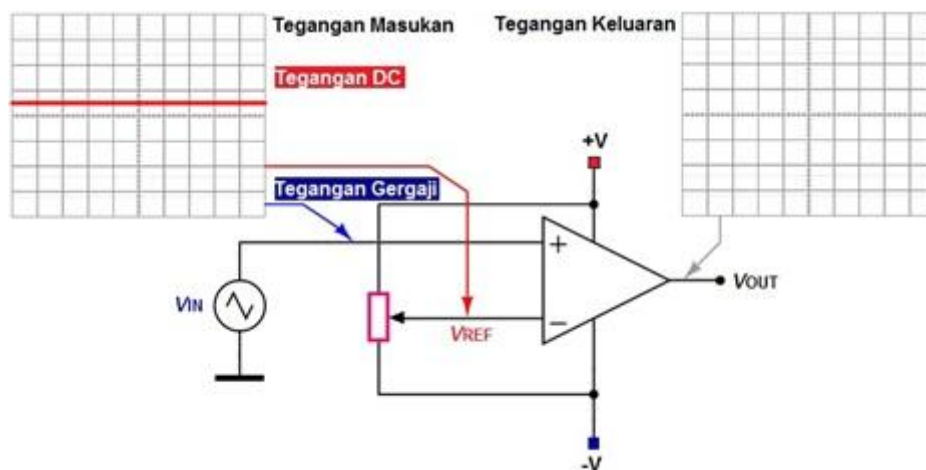
Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} lebih kecil tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 11.



Gambar 11. PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} < \text{Tegangan } V_{IN}$

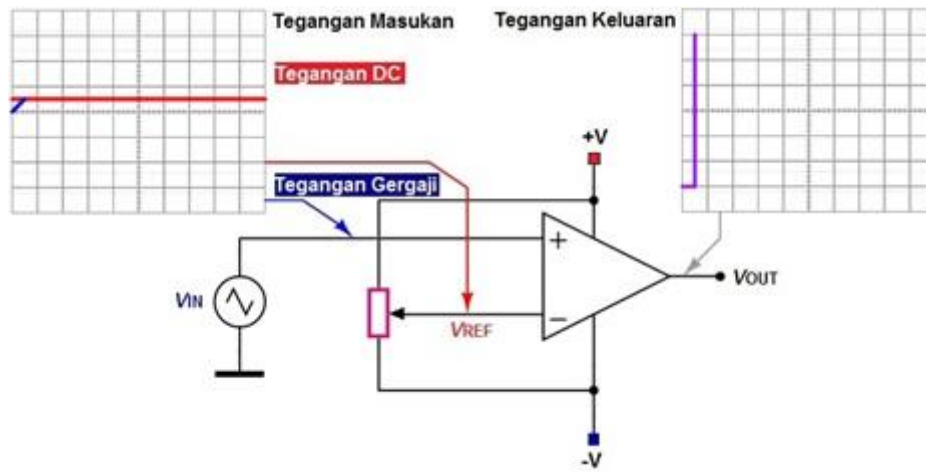
Kondisi-2

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0$ (potensiometer diatur sehingga tegangan referensi dibuat lebih kecil dari kondisi-1) dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} = 0$ dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} = 0$ seperti yang diperlihatkan Gambar 12.



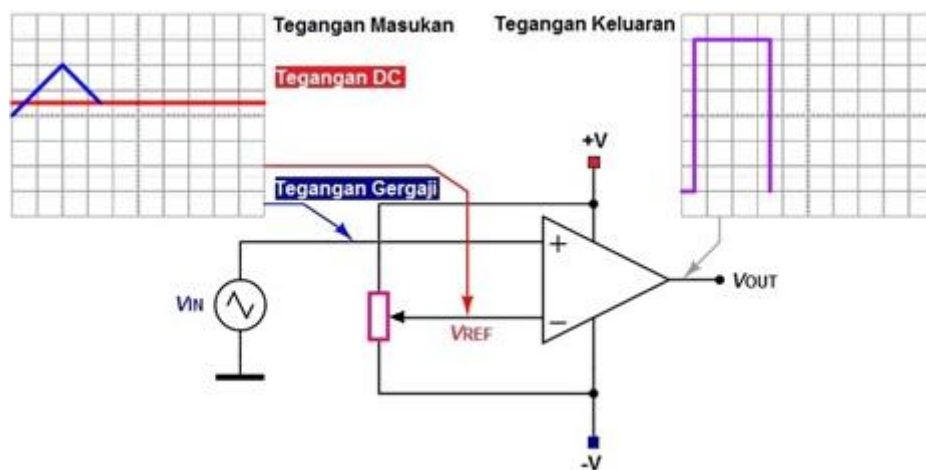
Gambar 12 PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} > \text{Tegangan } V_{IN}$

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} sama dengan tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 13.



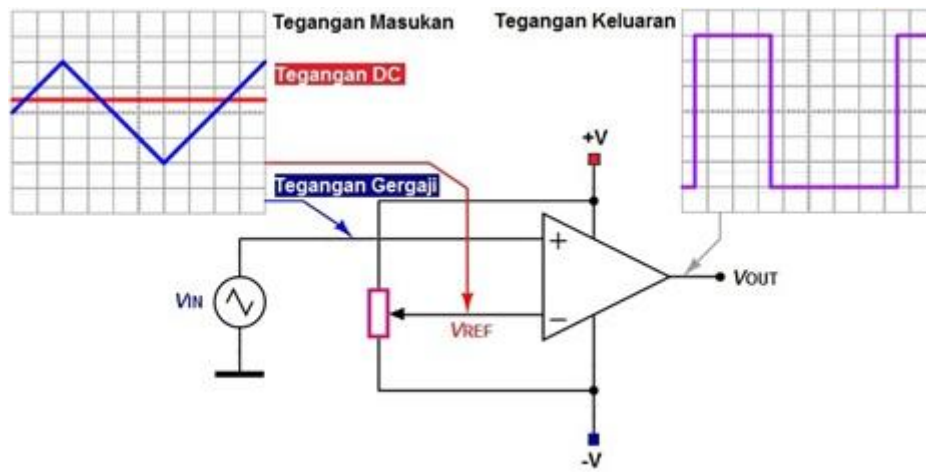
Gambar 13 PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} = \text{Tegangan } V_{IN}$

Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} sama dengan tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 14.



Gambar 14 PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} = \text{Tegangan } V_{IN}$

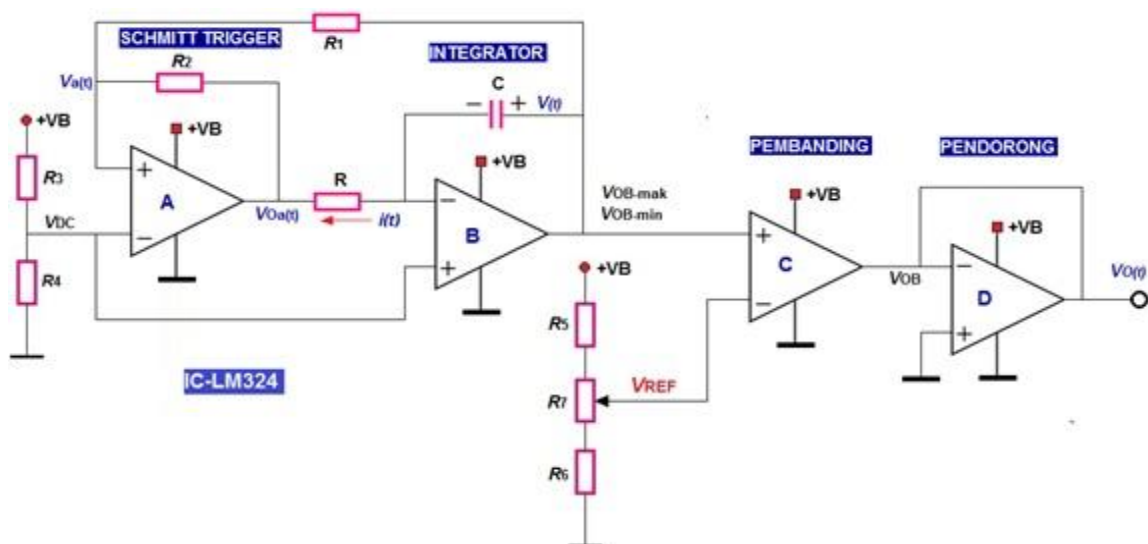
Pada saat kondisi tegangan referensi $V_{REF} > 0V$ dan tegangan masukan gergaji $V_{IN} > 0V$ dengan posisi level tegangan referensi V_{REF} lebih kecil tegangan masukan V_{IN} , dihasilkan tegangan keluaran $V_{OUT} > 0V$ (tegangan DC pulsa positif) seperti yang diperlihatkan Gambar 15.



Gambar 15 PWM Kondisi Tegangan $V_{REF} < \text{Tegangan } V_{IN}$

C. Analisa Rangkaian

Gambar 16 memperlihatkan skema rangkaian modulasi lebar pulsa (Pulse Width Modulation-PWM) dengan menggunakan IC LM324



Gambar 16. Rangkaian PWM Menggunakan IC-LM324

Resistor R3 dan R4 menentukan besarnya level tegangan DC untuk masukan inverting rangkaian schmitt trigger blok A dan masukan non-inverting rangkaian integrator blok B. Resistor R1 menentukan besarnya tegangan gigi gergaji yang dikeluarkan oleh rangkaian integrator untuk tegangan masukan rangkaian schmitt trigger. Besarnya tegangan referensi V_{DC} menyebabkan tegangan umpan balik pada terminal inverting penguat operasional blok B mendekati sama dengan besarnya tegangan referensi V_{DC} . Tegangan umpan balik pada terminal non-inverting rangkaian schmitt trigger blok A menyebabkan tegangan keluaran rangkaian schmitt trigger dalam kondisi level tinggi, yaitu dimulai dari 0V sampai mencapai nilai maksimum dari tegangan sumber tegangan V_B .

Dengan mengasumsikan bahwa tegangan pada terminal A non-inverting lebih kecil daripada tegangan referensi V_{DC} , sehingga menyebabkan tegangan keluaran pada penguat operasional menjadi 0V (nol). Dengan tegangan $V_{oa}(t=0)$ sama dengan 0V, maka besarnya arus yang mengalir pada resistor R dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (1) berikut:

$$i(t) = \frac{V_{DC}}{R}$$

(1)

Arus DC konstan melalui resistor R menyebabkan arus pengisian melintas pada kapasitor naik secara kontinyu. Tegangan antara kapasitor C dengan polaritas seperti yang ditunjukkan pada skema rangkaian Gambar 16 dapat dinyatakan dengan persamaan (2) berikut:

$$v(t) = \frac{V_{DC}}{RC}(t) + V_{C,min}$$

(2)

Dimana $V_{C,min}$ merupakan nilai tegangan diantara kapasitor C dari proses pengisian operasi sebelumnya dan diasumsikan bahwa rangkaian dioperasikan untuk waktu pengisian yang panjang (lama). Dengan memberi tanda pada tegangan $V_{C,min}$ karena tegangan pengisian yang melintas pada kapasitor mengalami kenaikan selama proses pengisian.

Proses pengisian akan naik secara kontinyu selama tegangan pada terminal non-inverting sedikit lebih besar daripada tegangan V_{DC} di terminal inverting. Pada kondisi tertentu (sekejap), sehingga tegangan diantara kapasitor akan mencapai titik maksimum dan dengan demikian akan membuat tegangan keluaran pada penguat operasional blok B. Dengan mengasumsikan bahwa waktu yang diperlukan untuk mencapai tegangan diantara kapasitor mencapai nilai pada titik maksimum T_c .

Dengan mengasumsikan bahwa waktu yang diambil oleh tegangan jatuh diantara kapasitor untuk mencapai nilai maksimum adalah T_c , di mana C di bawah garis tegak untuk selama waktu pengisian.

Tegangan pengaturan $V_{a(t)} = V_{DC}$ pada saat nilai maksimal dari tegangan keluaran rangkaian integrator blok B dapat dinyatakan dengan persamaan (3) berikut:

$$V_{DC} = V_{ob,max} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

(3)

Sehingga besarnya tegangan keluaran maksimum rangkaian integrator blok B dapat dinyatakan dengan persamaan (4) berikut:

$$V_{ob,max} = V_{dc} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)$$

(4)

Dengan demikian nilai maksimum tegangan jatuh diantara kapasitor C dapat dinyatakan dengan menggunakan persamaan (5) berikut:

$$V_{C,max} = V_{ob,max} - V_{dc} = V_{dc} \left(\frac{R_1}{R_2} \right)$$

(5)

Tegangan maksimum pada kapasitor tergantung oleh nilai elemen umpan balik dari resistor R_1 , R_2 dan pengaturan level tegangan referensi V_{DC} oleh potensiometer R_7 . Berdasarkan persamaan (2) dan dengan mengasumsikan bahwa pada saat kondisi $t = T_C$ dan $v(T_C) = V_{C,max}$, maka besarnya tegangan pada kapasitor C dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (6) berikut:

$$V_{C,max} - V_{C,min} = \frac{V_{DC}}{RC} T_C$$

(6)

Dengan menggunakan persamaan (6) dapat dicari nilai tegangan minimum di antara kapasitor C.

Setelah tegangan keluaran pada rangkaian integrator blok B mencapai nilai $V_{ob,max}$, yang merupakan hasil diferensial dari tegangan keluaran rangkaian schmitt trigger blok A menjadi lebih besar dari nol, sehingga tegangan ini dapat digunakan untuk mengaktifkan keluaran rangkaian schmitt trigger blok A mencapai level tinggi. Di bawah kondisi ideal, tegangan keluaran tinggi dibatasi oleh tegangan V_B . Namun dalam kondisi riil, tegangan keluaran selalu kurang dari V_B akibat kondisi tegangan jatuh internal dari rangkaian penguat operasional itu sendiri.

Secara analisis, kita asumsikan bahwa tegangan tinggi pada rangkaian blok A adalah sama dengan tegangan suplai V_B . Permasalahan, bilamana tegangan tersebut kurang dari tegangan sumber dc akan dianalisa kemudian dengan bantuan sebuah contoh. Selama tegangan sumber V_B lebih besar daripada V_{DC} , maka arah arus balik melalui rangkaian integrator R dan C.

Arah arus pada rangkaian integrator akan berbalik arah ketika kapasitor mulai mengosongkan muatan listrik dari nilai maksimum ke nilai minimum selama waktu T_D detik. Sampai proses sinyal keluaran dari IC Integrator blok B mencapai nilai minimum V_{obmin} dan menyebabkan nilai diferensial tegangan pada terminal masukan membalik dan tegangan keluarannya menjadi nol lagi. Siklus dimulai lagi dari awal.

Ekspresi tegangankeluaran minimum pada rangkaian blok B dapat dinyatakan dengan menggunakan persamaan (7) berikut:

$$V_{dc} = V_{ob,min} \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) + V_{oa,max} \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \quad (7)$$

Dimana $V_{oa,max} = V_B$ untuk kondisi penguat operasional ideal. Untuk nilai tegangan V_B kurang dari 1V atau 2V kurang prakti untuk mencatu penguat operasional. Nilai minimum tegangan keluaran penguat operasional blok B dapat dicari dengan menggunakan persamaan (8) berikut:

$$V_{ob,min} = V_{DC} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right) - V_{oa,max} \left(\frac{R_1}{R_2} \right) \quad (8)$$

Oleh karena nilai tegangan minimal dari kapasitor dengan polaritas seperti ditunjukkan pada skema rangkaian Gambar 16, sehingga nilai tegangan kapasitor minimum dapat dicari dengan menggunakan persamaan (9) berikut:

$$V_{C,min} = V_{ob,min} - V_{DC} = (V_{DC} - V_{oa,max}) \left(\frac{R_1}{R_2} \right) \quad (9)$$

Untuk mendapatkan arus pada saat waktu pengosongan T_D . Selama siklus perioda pengosongan, maka besarnya arus yang melalui resistor R dapat dicari dengan persamaan (10) berikut:

$$i(t) = \frac{V_{DC} - V_{oa,max}}{R} \quad (10)$$

menunjukkan sumber arus konstan lebih kecil dari nol karena $V_{DC} < V_{oa,max}$. Dengan demikian perubahan tegangan pengosongan kapasitor secara linier dapat dinyatakan dengan persamaan (11) berikut:

$$v(t) = \frac{V_{DC} - V_{oa,max}}{RC} (t) + V_{C,max} \quad (11)$$

Tegangan kapasitor ketika mencapai nilai minimum $t \implies T_D$ besar. Jadi, nilai tegangan minimum dari kapasitor dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (12) berikut:

$$V_{C,min} = V_{C,max} + \frac{V_{DC} - V_{oa,max}}{RC} T_D \quad (12)$$

Dengan demikian perbedaan perubahan tegangan diantara kapasitor dapat dicari dengan menggunakan persamaan (13) berikut:

$$V_{C,max} - V_{C,min} = \frac{V_{oa,max} - V_{dc}}{RC} T_D \quad (13)$$

Ringkasan, dengan menggunakan persamaan (5) dan (9) untuk menentukan nilai $V_{C,max}$ dan $V_{C,min}$. Persamaan (6) dan (13) membantu untuk menentukan nilai waktu pengisian dan waktu pengosongan. Periode waktu dan frekuensi dari gelombang segitiga adalah:

$$T = T_C + T_D \quad (14)$$

$$f = 1/T \quad (15)$$

DAFTAR PUSTAKA

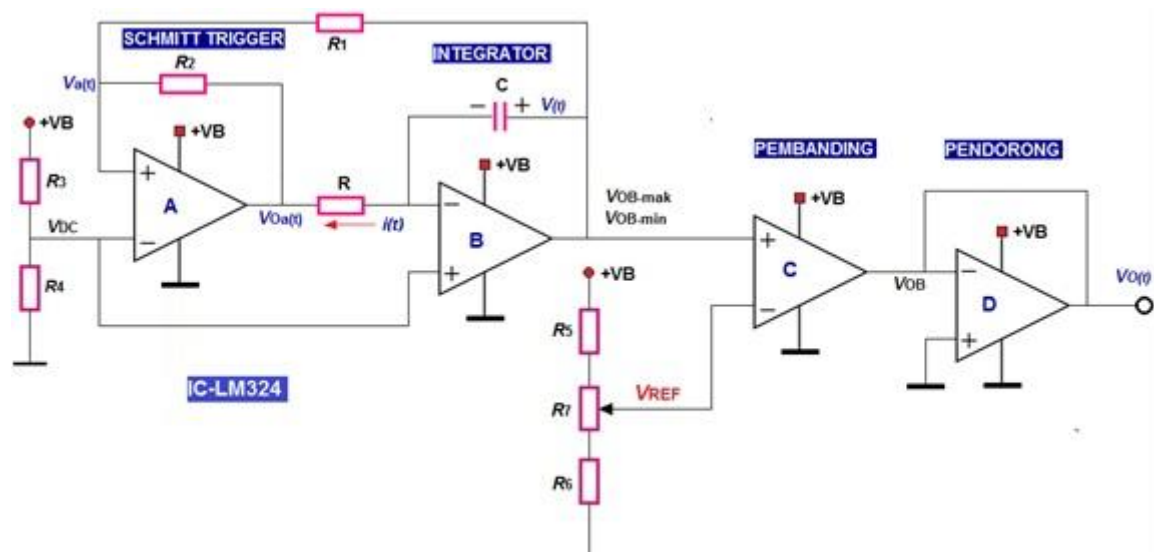
1. R. B. RIDLEY, "A new small-signal model for current-mode control", PhD. dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, 1990
2. POWER 4-5-6 Technical manual, RIDLEY ENGINEERING (Battle-Creek, MI)
3. B. HOLLAND, "Modelling, Analysis and Compensation of the Current Mode Converter", Powercon 11, 1984 Record, Paper H-2
4. VLADIMIRESCU, "The SPICE Book", John Wiley & Sons, ISBN 0-471-60926-9
5. S. SANDLER, "SMPS Simulation With SPICE3", McGraw-Hill, ISBN 0-07-913227-8
6. J. J. D'Azzo and C. H. Houpis, Linear Control System Analysis and Design: Conventional and Modern, McGraw-Hill, New York, 1975.
7. K. Murdock, Handbook of Electronic Design and Analysis Procedures Using Programmable Calculators, Van Nostrand Reinhold, New York, 1979.
8. W. J. Cunningham, Nonlinear Analysis, McGraw-Hill, New York, 1958.
9. S. Austen Stigant, The Elements of Determinants, Matrices and Tensors for Engineers, MacDonald and Co. (Publishers) Ltd., 1959.

LAMPIRAN 2

Evaluasi

Soal :

1.



Rangkaian PWM seperti diperlihatkan Gambar diatas dioperasikan untuk sumber tegangan 12Vdc. Bila diketahui nilai dari komponen-komponen rangkaian sebagai berikut: Resistor $R_1 = 33\text{k}\Omega$, $R_2 = 100\text{k}\Omega$, $R_3 = 20\text{k}\Omega$, $R_4 = 10\text{k}\Omega$, $R = 10\text{k}\Omega$, dan kapasitor $C = 1\mu\text{F}$. jika tegangan referensi $V_{REF} = 4\text{V}$.

Tentukan :

- nilai-nilai maksimum dan minimum dari tegangan jatuh antara kapasitor,
- maksimum dan minimum nilai output tegangan,
- Waktu pengisian dan pengosongan,
- lama waktu (periode) dan besarnya frekuensi,
- tegangan keluaran pada komparator C untuk kondisi waktu hidup dan mati C, dan
- duty cycle (rasio).

Jawab : Pengaturan tegangan DC untuk Schmitt Trigger dan Integrator

$$V_{DC} = \frac{V_s R_4}{R_3 + R_4} = \frac{12 \times 10}{30} = 4\text{V}$$

- Besarnya tegangan jatuh diantara kapasitor, dari (5) dan (9), masing-masing didapatkan:

$$V_{C,\max} = V_{DC} \left(\frac{R_1}{R_2} \right) = \frac{4 \times 33}{100} = 1.32 \text{ V}$$

$$V_{C,\min} = (V_{DC} - V_{oa,\max}) \left(\frac{R_1}{R_2} \right) = (4 - 12) \frac{33}{100} = -2.64 \text{ V}$$

Catatan: dengan asumsi bahwa $V_{Oa-\max} = V_B = 12 \text{ V}$.

- b) Tegangan keluaran maksimum dan minimum pada keluaran penguat operasional blok B adalah:

$$V_{ob,\max} = V_{DC} + V_{C,\max} = 4 + 1.32 = 5.32 \text{ V}$$

$$V_{ob,\min} = V_{DC} + V_{C,\min} = 4 - 2.64 = 1.36 \text{ V}$$

- c) Waktu pengisian dan pengosongan berdasarkan persamaan (6) dan (12) adalah:

$$T_C = \frac{V_{C,\max} - V_{C,\min}}{V_{DC}} RC = \left(\frac{1.32 + 2.64}{4} \right) (10 \times 10^3) (1 \times 10^{-6}) = 9.9 \text{ mS}$$

$$T_D = \frac{V_{C,\max} - V_{C,\min}}{V_{oa,\max} - V_{DC}} RC = \left(\frac{1.32 + 2.64}{12 - 4} \right) (10 \times 10^3) (1 \times 10^{-6}) = 4.95 \text{ mS}$$

- d) Periode waktu dan frekuensi adalah:

$$T = T_C + T_D = 9.9 + 4.95 = 14.85 \text{ mS}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{14.85 \times 10^{-3}} = 67.34 \text{ Hz}$$

- e) Waktu hidup dan mati tegangan keluaran penguat operasional C adalah:

$$T_{ON} = T_C - t_1 + t_2 = 9.9 - 6.6 + 1.65 = 4.95 \text{ mS}$$

$$T_{OFF} = T - T_{ON} = 14.85 - 4.95 = 9.9 \text{ mS}$$

- f) Duty cycle (ratio) adalah:

$$D = \frac{T_{ON}}{T} = \frac{4.95}{14.85} = 0,3333 \text{ atau } 33,33\%$$

Penilaian.

Soal No.	Kriteria Jawaban	Nilai
1.	Jika menjawab 0 - 25 %	35
	Jika menjawab 25 - 50 %	50
	Jika menjawab 50 - 75 %	75
	Jika menjawab 75 - 100 %	100
	Bobot = 100	

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Rekayasa Sistem Audio
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Merencana sistem akustik ruang kecil
Alokasi Waktu : 45 x 2 jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 12

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. Merencanakan sistem akustik ruang kecil

Indikator

1. Mendesain sistem akustik ruang kecil.
2. Mendeskripsikan difraksi gelombang suara.

3. Mendeskripsikan refraksi gelombang suara.
4. Mendeskripsikan difusi gelombang suara.
5. Mendeskripsikan gema gelombang suara.
6. Mendeskripsikan empat aspek dasar teknik penyekatan suara.
7. Mendeskripsikan karakteristik vibrasi suara dalam media udara.
8. Mendeskripsikan teknik penyekatan atap (ceiling isolation) ruang akustik sistem suara.
9. Mendeskripsikan desain penyekatan dinding (wall isolation) ruang akustik sistem suara.
10. Mendeskripsikan teknik penyekatan lantai ruang akustik sistem suara.
11. Merencanakan kebutuhan material dan konstruksi lantai ruang akustik sistem suara

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Mendesain sistem akustik ruang kecil.
2. Menjelaskan difraksi gelombang suara.
3. Menjelaskan refraksi gelombang suara.
4. Menjelaskan difusi gelombang suara.
5. Menjelaskan gema gelombang suara.
6. Menjelaskan empat aspek dasar teknik penyekatan suara.
7. Menjelaskan karakteristik vibrasi suara dalam media udara.
8. Menjelaskan teknik penyekatan atap (ceiling isolation) ruang akustik sistem suara.
9. Menjelaskan desain penyekatan dinding (wall isolation) ruang akustik sistem suara.
10. Menjelaskan teknik penyekatan lantai ruang akustik sistem suara.
11. Merencanakan kebutuhan material dan konstruksi lantai ruang akustik sistem suara

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 : Modul Sistem Audio (Sri Waluyanti dkk, 2008)

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. Melakukan apersepsi dan pretest4. 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 dan mengerjakan pretest4. 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>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"> - 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
2.	Pengetahuan	Tes Lisan Tes Tertulis		Soal lisan dan tertulis	Menyesuaikan
3.	Ketrampilan	-			

Yogyakarta, 10 September 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

Nanang Koya Setyawan, S. Pd.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

SISTEM AKUSTIK RUANG

Akustik Ruang terdefinisi sebagai bentuk dan bahan dalam suatu ruangan yang terkait dengan perubahan bunyi atau suara yang terjadi. Akustik sendiri berarti gejala perubahan suara karena sifat pantul benda atau objek pasif dari alam.

Akustik ruang sangat berpengaruh dalam reproduksi suara, misalnya dalam gedung rapat akan sangat mempengaruhi artikulasi dan kejelasan pembicara.

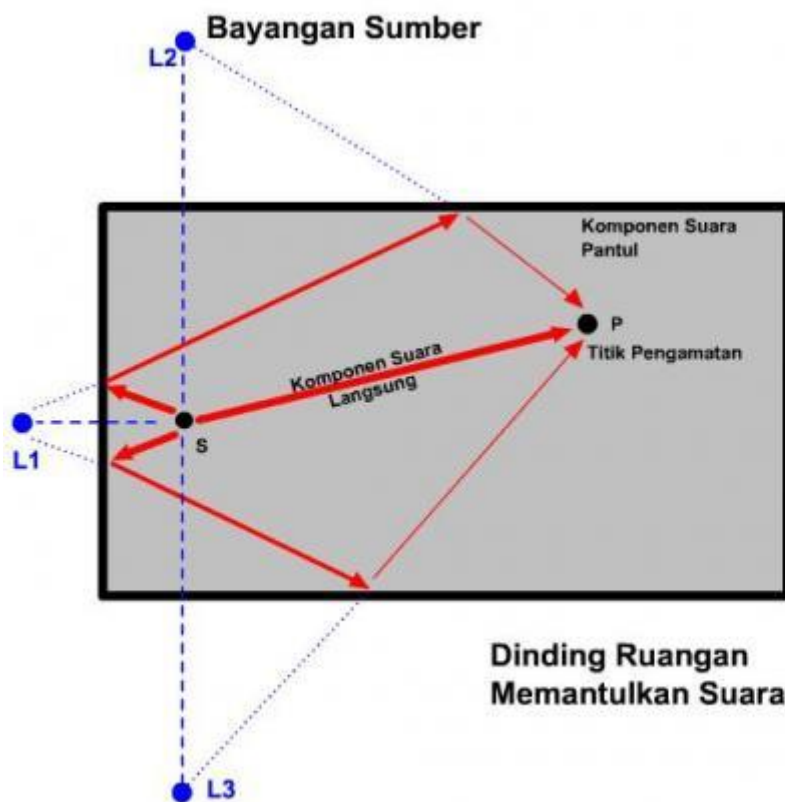
Akustik ruang banyak dikaitkan dengan dua hal mendasar, yaitu :

- Perubahan suara karena pemantulan dan
- Gangguan suara ketembusan suara dari ruang lain.

Pada intinya sistem akustik ruang adalah cara menata suatu ruang agar suara tidak terjadinya gangguan suara pada ruangan-ruangan seperti hall, panggung, auditorium, atau studio.

Ada beberapa cara mendesain akustik ruang yaitu dengan material penutup dinding, bentuk dinding dan *ceilling*, pengaturan tata suaranya sendiri, tekstur permukaan dinding, dan lain-lain.

-Pantulan dinding : merupakan bidang masiv yang akan memantulkan jika tidak terdapat bahan yang bisa menyerap gelombang cahaya pada dinding tersebut.



Untuk menghindari suara pantul yang bisa mengaburkan suara langsung maka diperlukan bahan penyerap suara untuk melapisi dinding, contohnya pada gambar dibawah menggunakan lapisan peredam suara :



Bahan dan material bisa bermacam-macam seperti gypsum, kalsiboard, polyester. Selain itu ada bahan jenis baru yaitu Micro Perforated Panel (MPP). Fungsi utamanya adalah menyerap energi suara yang datang ke permukaannya. Elemen akustik ini merupakan alternatif elemen penyerap suara yang terbuat dari material berpori. MPP berbentuk lembaran tipis yang memiliki lubang-lubang kecil di permukaannya. Ketebalan plat tipis ini pada umumnya dalam range 0.5 – 2 mm, dengan luasan total lubang pada umumnya berkisar 0.5 – 2 % dari luas total plat, tergantung dari aplikasinya.

Dimensi lubang pada MPP tidak lebih dari 1 mm, dengan ukuran umum di range 0.05 – 0.5 mm, yang dibuat dengan proses microperforasi.

Fungsi utama suatu elemen penyerap (absorber) adalah untuk mengubah energi suara atau energi akustik menjadi energi kalor. Pada elemen penyerap tradisional, gelombang suara yang datang pada permukaan elemen dan berpenetrasi ke dalam pori sedemikian hingga menyebabkan osilasi pada partikel udara yang berada dalam pori. Osilasi partikel udara ini akan bergesekan dengan dinding-dinding pori sehingga energi akustik yang dikandungnya akan berkurang dan berubah menjadi kalor. Pada kasus MPP, penetrasi osilasi molekul udara ke dalam lubang-lubang plat akan mengakibatkan gesekan antara partikel atau molekul udara dengan permukaan MPP. Gesekan ini akan mengakibatkan berkurangnya energi akustik yang datang ke permukaan MPP tersebut.

Konsep MPP, yang merupakan pengembangan dari konsep perforated panel dan Helmholtz Resonator, pertama kali muncul pada tahun 1975, diperkenalkan oleh Prof Daa- You Maa. Pada saat ini MPP lebih disukai oleh para akustikawan karena secara estetik memiliki tampak visual yang lebih indah dibandingkan elemen penyerap suara berpori seperti glasswool, rockwool, foam dsb. MPP juga relatif tidak mengakibatkan gangguan kesehatan pernafasan (sebagaimana diakibatkan oleh glasswool yang berbahan serat kaca), lebih tahan api, dan berumur lebih panjang, serta lebih tahan pada lingkungan yang ekstrim (misalnya pada ruang mesin,

generator, dsb). Kinerja akustik MPP dapat divariasikan dengan mengubah geometri dan bahan platnya.

Selain material, tekstur juga bisa digunakan untuk mengakali pemantulan suara, menggunakan tekstur bergerigi bisa membuat bias pemantulan suara menjadi pecah dan tidak terdengar lagi di telinga.

Sifat - Sifat dari Gelombang Bunyi

1. Gelombang Bunyi Memerlukan Medium Dalam Perambatannya

Karena gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik, maka dalam perambatannya bunyi memerlukan medium. Hal ini dapat dibuktikan saat dua orang astronout berada jauh dari bumi dan keadaan dalam pesawat dibuat hampa udara, astronout tersebut tidak dapat bercakap-cakap langsung tetapi menggunakan alat komunikasi seperti telepon. Meskipun dua orang astronout tersebut berada dalam satu pesawat. Kemampuan medium untuk menggetarkan partikel berbeda – beda bahkan ada medium yang dapat meredam bunyi, misalnya air.

2. Gelombang Bunyi Mengalami Pemantulan (Refleksi)

Salah satu sifat gelombang adalah dapat dipantulkan sehingga gelombang bunyi juga dapat mengalami hal ini. Hukum pemantulan gelombang: sudut datang = sudut pantul juga berlaku pada gelombang bunyi. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pemantulan bunyi dalam ruang tertutup dapat menimbulkan gaung. Yaitu sebagian bunyi pantul bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli terdengar tidak jelas. Untuk menghindari terjadinya gaung maka dalam bioskop, studio, radio, televisi, dan gedung konser musik, dindingnya dilapisi zat peredam suara yang biasanya terbuat dari kain wol, kapas, gelas, karet, atau besi.

3. Gelombang Bunyi Mengalami Pembiasan (Refraksi)

Salah satu sifat gelombang adalah mengalami pembiasan. Peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari misalnya pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari. Hal ini disebabkan karena pada siang hari udara lapisan atas lebih dingin daripada di lapisan bawah. Karena cepat rambat bunyi pada suhu dingin lebih kecil daripada suhu panas maka kecepatan bunyi di lapisan udara atas lebih kecil daripada di lapisan bawah, yang berakibat medium lapisan atas lebih rapat dari medium lapisan bawah. Hal yang sebaliknya terjadi pada malam hari. Jadi pada siang hari bunyi petir merambat dari lapisan udara atas ke lapisan udara bawah.

Jika bunyi datangnya merambat vertikal ke bawah, pada malam hari, arah rambat bunyi dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, pada siang hari arah

rambat bunyi dibiaskan menjauhi garis normal. Sesuai dengan hukum pembiasan gelombang bahwa gelombang datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan dibiaskan mendekati garis normal atau sebaliknya.

4. Gelombang Bunyi Mengalami Pelenturan (Difraksi)

Gelombang bunyi sangat mudah mengalami difraksi karena gelombang bunyi di udara memiliki panjang gelombang dalam rentang sentimeter sampai beberapa meter. Difraksi adalah peristiwa pelenturan gelombang ketika melewati celah, yang ukuran celahnya se-orde dengan panjang gelombangnya. Seperti yang kita ketahui, bahwa gelombang yang lebih panjang akan lebih mudah difraksikan. Peristiwa difraksi terjadi misalnya saat kita dapat mendengar suara mesin mobil di tikungan jalan walaupun kita belum melihat mobil tersebut karena terhalang oleh bangunan tinggi di pinggir tikungan.

5. Gelombang Bunyi Mengalami Perpaduan (Interferensi)

Gelombang bunyi mengalami gejala perpaduan gelombang atau interferensi, yang dibedakan menjadi dua yaitu interferensi konstruktif atau penguatan bunyi dan interferensi destruktif atau pelemahan bunyi. Misalnya waktu kita berada diantara dua buah loud-speaker dengan frekuensi dan amplitudo yang sama atau hampir sama maka kita akan mendengar bunyi yang keras dan lemah secara bergantian.

6. Gelombang Bunyi Mengalami Pelayangan Bunyi

Interferensi yang ditimbulkan dari dua gelombang bunyi dapat menyebabkan peristiwa pelayangan bunyi, yaitu penguatan dan pelemahan bunyi. Hal tersebut terjadi akibat superposisi dua gelombang yang memiliki frekuensi yang sedikit berbeda dan merambat dalam arah yang sama. Jika kedua gelombang bunyi tersebut merambat bersamaan, akan menghasilkan bunyi paling kuat saat fase keduanya sama. Jika kedua getaran berlawanan fase, akan menghasilkan bunyi paling lemah.

- Mengendalikan Medan Suara dalam Ruang

Secara garis besar, permasalahan akustik dalam ruangan dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pengendalian medan suara dalam ruangan (sound field control) dan pengendalian intrusi suara dari/ke ruangan (noise control). Pengendalian medan suara dalam ruang akan sangat tergantung pada fungsi utama ruangan tersebut. Ruang yang digunakan untuk fungsi percakapan saja, akan berbeda dengan ruang yang digunakan

untuk mengakomodasi aktifitas terkait musik, serta akan berbeda pula dengan ruang yang digunakan untuk kegiatan yang melibatkan percakapan dan musik.

Pengendalian medan suara dalam ruang (tertutup), pada dasarnya dilakukan untuk mengatur karakteristik pemantulan gelombang suara yang dihasilkan oleh permukaan dalam ruang, baik itu dari dinding, langit-langit, maupun lantai. Ada 3 elemen utama yang dapat digunakan untuk mengatur karakteristik pemantulan ini yaitu:

1. Elemen Pemantul (Reflector)

Elemen ini pada umumnya digunakan apabila ruang memerlukan pemantulan gelombang suara pada arah tertentu. Ciri utama elemen ini adalah secara fisik permukaannya keras dan arah pemantulannya spekulat (mengikuti kaidah hukum Snellius: sudut pantul sama dengan sudut datang).

2. Elemen Penyerap (Absorber)

Elemen ini digunakan apabila ada keinginan untuk mengurangi energi suara di dalam ruangan, atau dengan kata lain apabila tidak diinginkan adanya energi suara yang dikembalikan ke ruang secara berlebihan. Efek penggunaan elemen ini adalah berkurangnya Waktu Dengung ruang (reverberation time). Ciri utama elemen ini adalah secara fisik permukaannya lunak/berpori atau keras tetapi memiliki bukaan (lubang) yang menghubungkan udara dalam ruang dengan material lunak/berpori dibalik bukaannya, dan mengambil banyak energi gelombang suara yang datang ke permukaannya. Khusus untuk frekuensi rendah, elemen ini dapat berupa pelat tipis dengan ruang udara atau bahan lunak dibelakangnya.

3. Elemen Penyebar (Diffusor)

Elemen ini diperlukan apabila tidak diinginkan adanya pemantulan spekulat atau bila diinginkan energi yang datang ke permukaan disebar secara merata atau acak atau dengan pola tertentu, dalam level di masing-masing arah yang lebih kecil dari pantulan spekulatnya. Ciri utama elemen ini adalah permukaannya yang secara akustik tidak rata. Ketidakrataan ini secara fisik dapat berupa permukaan yang tidak rata (beda kedalaman, kekasaran acak, dsb) maupun permukaan yang secara fisik rata tetapi tersusun dari karakter permukaan yang berbeda beda (dalam formasi teratur ataupun acak). Energi gelombang suara yang datang ke permukaan ini akan dipantulkan secara non spekulat dan menyebar (level energi terbagi ke berbagai arah). Elemen ini juga memiliki karakteristik penyerapan.

Pada ruang (akustik) riil, 3 elemen tersebut pada umumnya dijumpai. Komposisi luasan per elemen pada permukaan dalam ruang akan menentukan kondisi medan suara ruang tersebut. Bila Elemen pemantulan menutup 100 % permukaan, ruang tersebut disebut ruang dengung (karena seluruh energi suara dipantulkan kembali ke dalam ruangan). Medan suara yang terjadi adalah medan suara dengung. Sebaliknya, apabila seluruh permukaan dalam tertutup oleh elemen penyerap, ruang tersebut menjadi ruang tanpa pantulan (anechoic), karena sebagian besar energi suara yang datang ke permukaan diserap oleh elemen ini. Medan suara yang terjadi disebut medan suara langsung. Medan suara ruang selain kedua ruang itu dapat diciptakan dengan mengatur luasan setiap elemen, sesuai dengan fungsi ruang.

Untuk pemakaian pengendalian medan suara dalam ruang yang lebih detail, sebuah elemen bisa dirancang sekaligus memiliki fungsi gabungan 2 atau 3 elemen tersebut. Misalnya gabungan Penyerap dan Penyebar dikenal dengan elemen Abfussor atau Diffisorbor, gabungan antara pemantul dan penyebar, dsb. Pola pemantulan 3 elemen tersebut merupakan fungsi dari frekuensi gelombang suara yang datang kepadanya.

LAMPIRAN 2

Evaluasi

SOAL !

1. Sebutkan sifat-sifat bunyi?
2. Apa yang dimaksud dengan difraksi bunyi? Jelaskan dan beri contohnya!
3. Elemen apa saja yang diperlukan untuk membangun sistem akustik ruang kecil?

Jawab :

1. Sifat-sifat bunyi ada 5, yaitu:
 - a. Gelombang Bunyi Memerlukan Medium Dalam Perambatannya
 - b. Gelombang Bunyi Mengalami Pemantulan (Refleksi)
 - c. Gelombang Bunyi Mengalami Pembiasan (Refraksi)
 - d. Gelombang Bunyi Mengalami Pelenturan (Difraksi)
 - e. Gelombang Bunyi Mengalami Perpaduan (Interferensi)
2. Difraksi adalah peristiwa pelenturan gelombang ketika melewati celah, yang ukuran celahnya se-orde dengan panjang gelombangnya.
3. Elemen yang dibutuhkan dalam membuat sistem akustik ruang adalah :
 - a. Elemen Pemantul (Reflector)
 - b. Elemen Penyerap (Absorber)
 - c. Elemen Penyebar (Diffusor)

Penilaian.

Soal No	Kriteria Jawaban	Nilai
1, 3	Jika menjawab 0 - 25 %	20
	Jika menjawab 25 - 50 %	25
	Jika menjawab 50 - 75 %	30
	Jika menjawab 75 - 100 %	35
	Bobot = 35	
2	Jika menjawab 0 - 25 %	15
	Jika menjawab 25 - 50 %	20
	Jika menjawab 50 - 75 %	25
	Jika menjawab 75 - 100 %	30
	Bobot = 30	
	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 : Menerapkan penguat operasional pada rangkaian
kegunaan khusus
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 6

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 kegunaan khusus

Indikator

1. Memahami struktur, simbol dan prinsip dasar penguat instrumentasi menggunakan penguat operasional
2. Memahami struktur, simbol dan prinsip dasar penguat insulasi
3. Memahami struktur, simbol dan prinsip dasar penguat operasional transkonduktansi.
4. Menerapkan penguat logaritma dan antilogaritma menggunakan penguat operasional transkonduktansi.
5. Menerapkan rangkaian sumber arus konstan menggunakan penguat operasional
6. Menerapkan rangkaian pengubah arus ke tegangan menggunakan penguat operasional
7. Menerapkan rangkaian detektor puncak menggunakan penguat operasional
8. Menerapkan rangkaian Level kontrol liquid menggunakan penguat operasional
9. Menerapkan rangkaian kontrol lampu dimmer menggunakan penguat operasional.
10. Memahami metode pencarian kesalahan pada rangkaian Level kontrol liquid dan kontrol lampu dimmer menggunakan penguat operasional

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menjelaskan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat instrumentasi menggunakan penguat operasional.
2. Menjelaskan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat insulasi
3. Menjelaskan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat operasional transkonduktansi
4. Merancang penguat logaritma dan antilogaritma menggunakan penguat operasional transkonduktansi.
5. Merancang rangkaian sumber arus konstan menggunakan penguat operasional.

6. Merancang rangkaian pengubah arus ke tegangan menggunakan penguat operasional
7. Merancang rangkaian detektor puncak menggunakan penguat operasional
8. Merancang rangkaian Level kontrol liquid menggunakan penguat operasional
9. Merancang rangkaian kontrol lampu dimmer menggunakan penguat operasional.
10. Menjelaskan metode pencarian kesalahan pada rangkaian Level kontrol liquid dan kontrol lampu dimmer menggunakan penguat operasional

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Karakteristik, Symbol & konstruksi sensor dan transduser. (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 : Modul

Modul Perancangan Penguat Operasional (dosen.narotama.ac.id)

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 	<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 	

	4. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian	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 dan menilai siswa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa menyimpulkan materi 	<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>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat kesimpulan materi yang 	

	- Mengamati, membimbing dan menilai siswa	disampaikan	
Penutup	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	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.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

Teori Dasar Penguat Operasional

Operational Amplifier atau di singkat op-amp merupakan salah satu komponen analog yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi rangkaian elektronika. Aplikasi op-amp yang paling sering dipakai antara lain adalah rangkaian inverter, non-inverter, integrator dan differensiator. Pada pokok bahasan kali ini akan dipaparkan beberapa aplikasi op-amp yang paling dasar, yaitu rangkaian penguat inverting, non-inverting differensiator dan integrator.

Pengertian Dasar Op-Amp

Operational Amplifier atau di singkat op-amp merupakan salah satu komponen analog yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi rangkaian elektronika. Aplikasi op-amp yang paling sering dipakai antara lain adalah rangkaian inverter, non-inverter, integrator dan differensiator. Pada pokok bahasan kali ini akan dipaparkan beberapa aplikasi op-amp yang paling dasar, yaitu rangkaian penguat inverting, non-inverting differensiator dan integrator.

Pada Op-Amp memiliki 2 rangkaian feedback (umpan balik) yaitu feedback negatif dan feedback positif dimana Feedback negatif pada op-amp memegang peranan penting. Secara umum, umpanbalik positif akan menghasilkan osilasi sedangkan umpan balik negatif menghasilkan penguatan yang dapat terukur.

Op-amp pada dasarnya adalah sebuah differential amplifier (penguat diferensial) yang memiliki dua masukan. Input (masukan) op-amp ada yang dinamakan input inverting dan non-inverting. Op-amp ideal memiliki open loop gain (penguatan loop terbuka) yang tak terhingga besarnya. Seperti misalnya op-amp LM741 yang sering digunakan oleh banyak praktisi elektronika, memiliki karakteristik tipikal open loop gain sebesar $10^4 \sim 10^5$. Penguatan yang sebesar ini membuat op-amp menjadi tidak stabil, dan penguatannya menjadi tidak terukur (infinite). Disinilah peran rangkaian negative feedback (umpanbalik negatif) diperlukan, sehingga op-amp dapat dirangkai menjadi aplikasi dengan nilai penguatan yang terukur (finite).

Impedansi input op-amp ideal mestinya adalah tak terhingga, sehingga mestinya arus input pada tiap masukannya adalah 0. Sebagai perbandingan praktis, op-amp LM741 memiliki impedansi input $Z_{in} = 10^6$ Ohm. Nilai impedansi ini masih relatif sangat besar sehingga arus input op-amp LM741 mestinya sangat kecil.

Ada dua aturan penting dalam melakukan analisa rangkaian op-amp berdasarkan karakteristik op-amp ideal. Aturan ini dalam beberapa literatur dinamakan golden rule, yaitu :

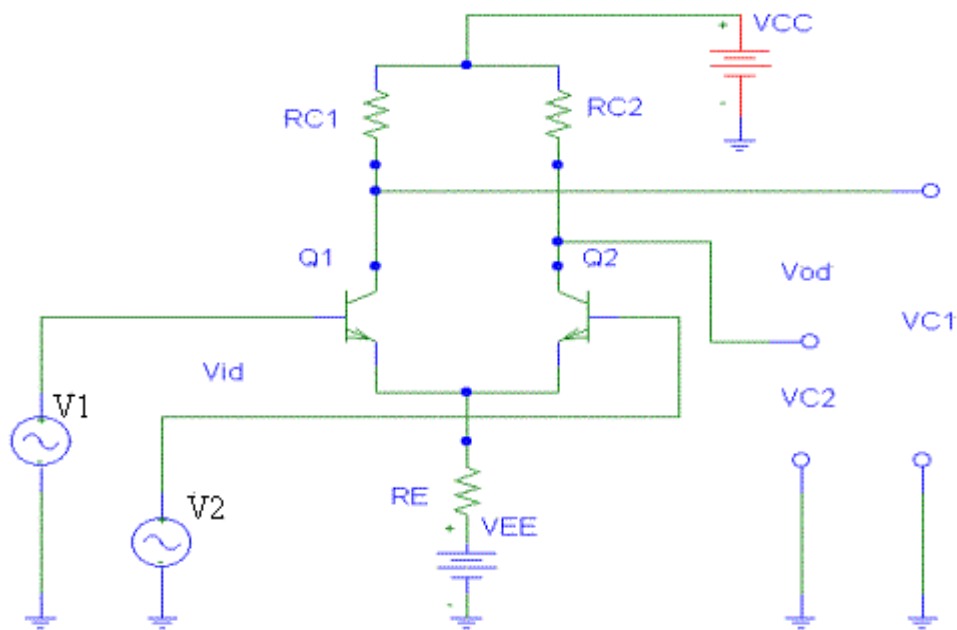
Aturan 1: Perbedaan tegangan antara input v_+ dan v_- adalah nol ($v_+ - v_- = 0$ atau $v_+ = v_-$)

Aturan 2: Arus pada input Op-amp adalah nol ($i_+ = i_- = 0$)

Inilah dua aturan penting op-amp ideal yang digunakan untuk menganalisa rangkaian op-amp.

1. Penguat Diferensial Sebagai Dasar Penguat Operasional

Penguat diferensial adalah suatu penguat yang bekerja dengan memperkuat sinyal yang merupakan selisih dari kedua masukannya. Berikut ini adalah gambar skema dari penguat diferensial sederhana:



Gambar 2.1: Penguat diferensial sederhana

Penguat diferensial tersebut menggunakan komponen BJT (*Bipolar Junction Transistor*) yang identik / sama persis sebagai penguat. Pada penguat diferensial terdapat dua sinyal masukan (*input*) yaitu V_1 dan V_2 . Dalam kondisi ideal, apabila kedua masukan identik ($V_{id} = 0$), maka keluaran $V_{od} = 0$. Hal ini disebabkan karena $I_{B1} = I_{B2}$ sehingga $I_{C1} = I_{C2}$ dan $I_{E1} = I_{E2}$. Karena itu tegangan keluaran (V_{C1} dan V_{C2}) harganya sama sehingga $V_{od} = 0$.

Apabila terdapat perbedaan antara sinyal V_1 dan V_2 , maka $V_{id} = V_1 - V_2$. Hal ini akan menyebabkan terjadinya perbedaan antara I_{B1} dan I_{B2} . Dengan

begitu harga IC1 berbeda dengan IC2, sehingga harga V_{od} meningkat sesuai sesuai dengan besar penguatan Transistor.

Untuk memperbesar penguatan dapat digunakan dua tingkat penguat diferensial (*cascade*). Keluaran penguat diferensial dihubungkan dengan masukan penguat diferensial tingkatan berikutnya. Dengan begitu besar penguatan total (A_d) adalah hasil kali antara penguatan penguat diferensial pertama (V_{d1}) dan penguatan penguat diferensial kedua (V_{d2}).

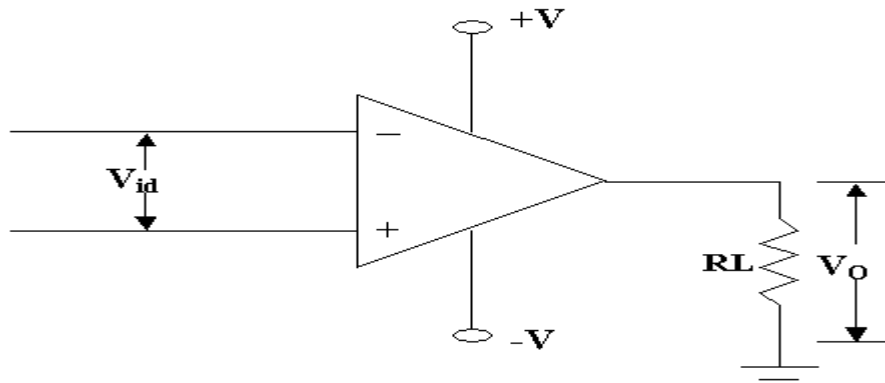
Dalam penerapannya, penguat diferensial lebih disukai apabila hanya memiliki satu keluaran. Jadi yang digunakan adalah tegangan antara satu keluaran dan bumi (*ground*). Untuk dapat menghasilkan satu keluaran yang tegangannya terhadap bumi (*ground*) sama dengan tegangan antara dua keluaran (V_{od}), maka salah satu keluaran dari penguat diferensial tingkat kedua di hubungkan dengan suatu pengikut emitor (*emitter follower*).

Untuk memperoleh kinerja yang lebih baik, maka keluaran dari pengikut emitor dihubungkan dengan suatu konfigurasi yang disebut dengan *totem-pole*. Dengan menggunakan konfigurasi ini, maka tegangan keluaran X dapat berayun secara positif hingga mendekati harga VCC dan dapat berayun secara negatif hingga mendekati harga VEE.

Apabila seluruh rangkaian telah dihubungkan, maka rangkaian tersebut sudah dapat dikatakan sebagai penguat operasional (*Operational Amplifier* (Op Amp)). Penjelasan lebih lanjut mengenai hal ini akan dilakukan pada sub bab berikut.

2. Penguat Operasional

Penguat operasional (Op Amp) adalah suatu rangkaian terintegrasi yang berisi beberapa tingkat dan konfigurasi penguat diferensial yang telah dijelaskan di atas. Penguat operasional memiliki dua masukan dan satu keluaran serta memiliki penguatan DC yang tinggi. Untuk dapat bekerja dengan baik, penguat operasional memerlukan tegangan catu yang simetris yaitu tegangan yang berharga positif (+V) dan tegangan yang berharga negatif (-V) terhadap tanah (*ground*). Berikut ini adalah simbol dari penguat operasional:



Gambar 2.2: Simbol penguat Operasional

2.1. Karakteristik Ideal Penguat Operasional

Penguat operasional banyak digunakan dalam berbagai aplikasi karena beberapa keunggulan yang dimilikinya, seperti penguatan yang tinggi, impedansi masukan yang tinggi, impedansi keluaran yang rendah dan lain sebagainya. Berikut ini adalah karakteristik dari Op Amp ideal:

- Penguatan tegangan lingkaran terbuka (*open-loop voltage gain*) $A_{VOL} = \infty$
- Tegangan offset keluaran (*output offset voltage*) $V_{OO} = 0$
- Hambatan masukan (*input resistance*) $R_I = \infty$
- Hambatan keluaran (*output resistance*) $R_O = 0$
- Lebar pita (*band width*) $BW = \infty$
- Waktu tanggapan (*respon time*) = 0 detik
- Karakteristik tidak berubah dengan suhu

Kondisi ideal tersebut hanya merupakan kondisi teoritis tidak mungkin dapat dicapai dalam kondisi praktis. Tetapi para pembuat Op Amp berusaha untuk membuat Op Amp yang memiliki karakteristik mendekati kondisi-kondisi di atas. Karena itu sebuah Op Amp yang baik harus memiliki karakteristik yang mendekati kondisi ideal. Berikut ini akan dijelaskan satu persatu tentang kondisi-kondisi ideal dari Op Amp.

2.1.1. Penguatan Tegangan Lingkaran Terbuka

Penguatan tegangan lingkaran terbuka (*open loop voltage gain*) adalah penguatan diferensial Op Amp pada kondisi dimana tidak terdapat umpan balik (*feedback*) yang diterapkan padanya seperti yang terlihat pada gambar 2.2. Secara ideal, penguatan tegangan lingkaran terbuka adalah:

$$A_{VOL} = V_o / V_{id} = -\infty$$

$$A_{VOL} = \frac{V_o}{V_1 - V_2} = -\infty$$

Tanda negatif menandakan bahwa tegangan keluaran V_o berbeda fasa dengan tegangan masukan V_{id} . Konsep tentang penguatan tegangan tak berhingga tersebut sukar untuk divisualisasikan dan tidak mungkin untuk diwujudkan. Suatu hal yang perlu untuk dimengerti adalah bahwa tegangan keluaran V_o jauh lebih besar daripada tegangan masukan V_{id} . Dalam kondisi praktis, harga A_{VOL} adalah antara 5000 (sekitar 74 dB) hingga 100000 (sekitar 100 dB).

Tetapi dalam penerapannya tegangan keluaran V_o tidak lebih dari tegangan catu yang diberikan pada Op Amp. Karena itu Op Amp baik digunakan untuk menguatkan sinyal yang amplitudonya sangat kecil.

2.1.2. Tegangan Offset Keluaran

Tegangan offset keluaran (*output offset voltage*) V_{OO} adalah harga tegangan keluaran dari Op Amp terhadap tanah (*ground*) pada kondisi tegangan masukan $V_{id} = 0$. Secara ideal, harga $V_{OO} = 0$ V. Op Amp yang dapat memenuhi harga tersebut disebut sebagai Op Amp dengan CMR (*common mode rejection*) ideal.

Tetapi dalam kondisi praktis, akibat adanya ketidakseimbangan dan ketidakidentikan dalam penguat diferensial dalam Op Amp tersebut, maka tegangan offset V_{OO} biasanya berharga sedikit di atas 0 V. Apalagi apabila tidak digunakan umpan balik maka harga V_{OO} akan menjadi cukup besar untuk menimbulkan saturasi pada keluaran. Untuk mengatasi hal ini, maka perlu diterapkan tegangan koreksi pada Op Amp. Hal ini dilakukan agar pada saat tegangan masukan $V_{id} = 0$, tegangan keluaran V_o juga = 0.

2.1.3. Hambatan Masukan

Hambatan masukan (input resistance) R_i dari Op Amp adalah besar hambatan di antara kedua masukan Op Amp. Secara ideal hambatan masukan Op

Op Amp adalah tak berhingga. Tetapi dalam kondisi praktis, harga hambatan masukan Op Amp adalah antara $5 \text{ k}\Omega$ hingga $20 \text{ M}\Omega$, tergantung pada tipe Op Amp. Harga ini biasanya diukur pada kondisi Op Amp tanpa umpan balik. Apabila suatu umpan balik negatif (*negative feedback*) diterapkan pada Op Amp, maka hambatan masukan Op Amp akan meningkat.

Dalam suatu penguat, hambatan masukan yang besar adalah suatu hal yang diharapkan. Semakin besar hambatan masukan suatu penguat, semakin baik penguat tersebut dalam menguatkan sinyal yang amplitudonya sangat kecil. Dengan hambatan masukan yang besar, maka sumber sinyal masukan tidak terbebani terlalu besar.

2.1.4. Hambatan Keluaran

Hambatan Keluaran (*output resistance*) R_O dari Op Amp adalah besarnya hambatan dalam yang timbul pada saat Op Amp bekerja sebagai pembangkit sinyal. Secara ideal harga hambatan keluaran R_O Op Amp adalah $= 0$. Apabila hal ini tercapai, maka seluruh tegangan keluaran Op Amp akan timbul pada beban keluaran (R_L), sehingga dalam suatu penguat, hambatan keluaran yang kecil sangat diharapkan.

Dalam kondisi praktis harga hambatan keluaran Op Amp adalah antara beberapa ohm hingga ratusan ohm pada kondisi tanpa umpan balik. Dengan diterapkannya umpan balik, maka harga hambatan keluaran akan menurun hingga mendekati kondisi ideal.

2.1.5. Lebar Pita

Lebar pita (*band width*) BW dari Op Amp adalah lebar frekuensi tertentu dimana tegangan keluaran tidak jatuh lebih dari 0,707 dari harga tegangan maksimum pada saat amplitudo tegangan masukan konstan. Secara ideal, Op Amp memiliki lebar pita yang tak terhingga. Tetapi dalam penerapannya, hal ini jauh dari kenyataan.

Sebagian besar Op Amp serba guna memiliki lebar pita hingga 1 MHz dan biasanya diterapkan pada sinyal dengan frekuensi beberapa kiloHertz. Tetapi ada juga Op Amp yang khusus dirancang untuk bekerja pada frekuensi beberapa MegaHertz. Op Amp jenis ini juga harus didukung komponen eksternal yang dapat mengkompensasi frekuensi tinggi agar dapat bekerja dengan baik.

2.1.6. Waktu Tanggapan

Waktu tanggapan (*respon time*) dari Op Amp adalah waktu yang diperlukan oleh keluaran untuk berubah setelah masukan berubah. Secara ideal harga waktu respon Op Amp adalah = 0 detik, yaitu keluaran harus berubah langsung pada saat masukan berubah.

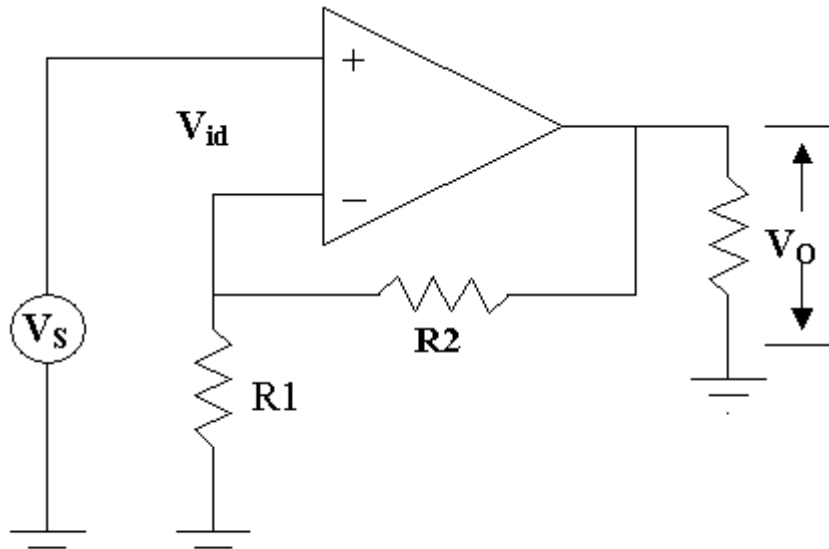
Tetapi dalam prakteknya, waktu tanggapan dari Op Amp memang cepat tetapi tidak langsung berubah sesuai masukan. Waktu tanggapan Op Amp umumnya adalah beberapa mikro detik hal ini disebut juga *slew rate*. Perubahan keluaran yang hanya beberapa mikrodetik setelah perubahan masukan tersebut umumnya disertai dengan *overshoot* yaitu lonjakan yang melebihi kondisi *steady state*. Tetapi pada penerapan biasa, hal ini dapat diabaikan.

2.1.7. Karakteristik Terhadap Suhu

Sebagaimana diketahui, suatu bahan semikonduktor yang akan berubah karakteristiknya apabila terjadi perubahan suhu yang cukup besar. Pada Op Amp yang ideal, karakteristiknya tidak berubah terhadap perubahan suhu. Tetapi dalam prakteknya, karakteristik sebuah Op Amp pada umumnya sedikit berubah, walaupun pada penerapan biasa, perubahan tersebut dapat diabaikan.

2.2. Implementasi Penguat Operasional

Rangkaian yang akan dijelaskan dan dianalisa dalam tulisan ini akan menggunakan penguat operasional yang bekerja sebagai komparator dan sekaligus bekerja sebagai penguat. Berikut ini adalah konfigurasi Op Amp yang bekerja sebagai penguat:



Gambar 2.3: Penguat Noninverting sederhana

Gambar di atas adalah gambar sebuah penguat non inverting. Penguat tersebut dinamakan penguat noninverting karena masukan dari penguat tersebut adalah masukan noninverting dari Op Amp. Sinyal keluaran penguat jenis ini sefasa dengan sinyal keluarannya. Adapun besar penguatan dari penguat ini dapat dihitung dengan rumus:

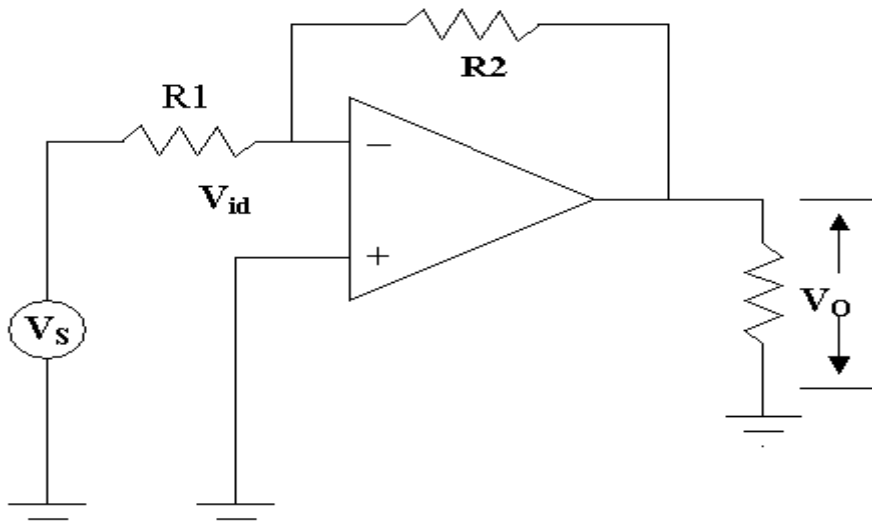
$$A_v = (R1+R2)/R1$$

$$A_v = 1 + \frac{R2}{R1}$$

Sehingga :

$$V_o = 1 + (R2/R1) V_{id}$$

Selain penguat noninverting, terdapat pula konfigurasi penguat inverting. Dari penamaannya, maka dapat diketahui bahwa sinyal masukan dari penguat jenis ini diterapkan pada masukan inverting dari Op Amp, yaitu masukan dengan tanda “-“. Sinyal masukan dari penguat inverting berbeda fasa sebesar 180^0 dengan sinyal keluarannya. Jadi jika ada masukan positif, maka keluarannya adalah negatif. Berikut ini adalah skema dari penguat inverting:



Gambar 2.4: Penguat inverting sederhana

Penguatan dari penguat di atas dapat dihitung dengan rumus:

$$A_v = - \frac{R_2}{R_1}$$

Sehingga: $V_o = - \left(\frac{R_2}{R_1} \right) V_{id}$

LAMPIRAN 2

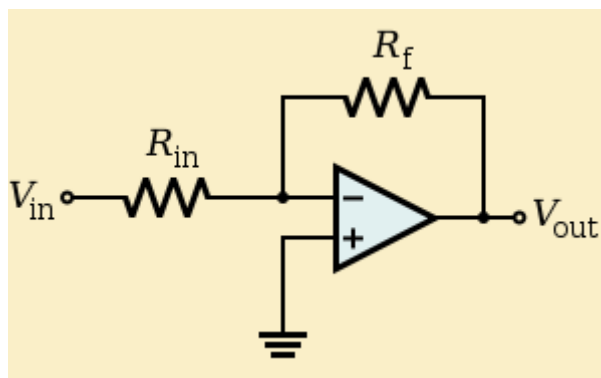
Evaluasi

Soal :

1. Apa yang dimaksud Op-Amp?
2. Apa fungsi rangkaian OP-Amp?
3. Sebutkan Contoh penerapan penguat Op-Amp
4. Gambarkan rangkaian penguat Inverting sederhana!

Jawab :

1. op-amp merupakan salah satu komponen analog yang berfungsi sebagai penguat dan sering digunakan dalam berbagai aplikasi rangkaian elektronika. Aplikasi op-amp yang paling sering dipakai antara lain adalah rangkaian inverter, non-inverter, integrator dan differensiator.
2. Fungsi op-amp adalah sebagai pengindra dan penguat sinyal masukan baik DC maupun AC, juga sebagai penguat differensiasi impedansi masukan tinggi, penguat keluaran impedansi rendah.
3. Rangkaian inverting, non inverting, dan penguat differensial
- 4.



Penilaian.

Soal No	Kriteria Jawaban	Nilai
1, 2, 3	Jika menjawab 0 - 25 %	5
	Jika menjawab 25 - 50 %	10
	Jika menjawab 50 - 75 %	15
	Jika menjawab 75 - 100 %	20
	Bobot = 60	
4	Jika Menggambar rangkaian 50 %	20
	Jika Menggambar rangkaian 100 %	40
	Bobot = 40	
	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 : Menerapkan Komponen Sensor dan Tranduser Pada Rangkaian Elektronika
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 3

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 Komponen Sensor dan Tranduser Pada Rangkaian Elektronika

Indikator

1. Memahami susunan fisis, simbol dan karakteristik macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.
2. Menerapkan macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.
3. Menginterpretasikan datasheet macam-macam komponen sensor dan transducer untuk keperluan perencanaan pada rangkaian elektronika analog dan digital.
4. Memahami metode pencarian kesalahan macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menjelaskan susunan fisis, simbol dan karakteristik komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.
2. Menerapkan macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.
3. Memahami datasheet macam-macam komponen sensor dan transducer untuk keperluan perencanaan pada rangkaian elektronika analog dan digital.
4. Menjelaskan metode pencarian kesalahan macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Karakteristik, Symbol & konstruksi sensor dan transducer. (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 :

- **Vademekum Elektronika** (Wasito, PT Gramedia, Jakarta. Cetakan ke-3 tahun 1986)
- **Electronic Devices And Circuit Theory** (Robert Boylestad and Louis Nashelsky, 1994 Fifth Ed., Eighth Printing, Prentice-Hall of India Private Ltd, New Delhi)
- **Electronic Measurement Systems** (Anton F. P. van Putten, 1988. Prentice Hall International (UK) Ltd.)
- **Instrumentation: Devices and Systems**, (CS Rangaan et. al. , 1990, Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., New Delhi)

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 	<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>	

	<p>kepada siswa dan meminta 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 	<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>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.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

Sensor dan Transducer

I. Pengertian

Sensor adalah device atau komponen elektronika yang digunakan untuk merubah besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga bisa di analisa dengan menggunakan rangkaian listrik.

Jenis sensor secara garis besar bisa dibagi menjadi 2 jenis yaitu :

1. Sensor fisika
2. Sensor Kimia

Sensor fisika adalah sensor yang mendeteksi suatu besaran berdasarkan hukum-hukum fisika. Yang termasuk kedalam jenis sensor fisika yaitu :

- Sensor cahaya
- Sensor suara
- Sensor suhu
- Sensor gaya
- Sensor percepatan

Sensor kimia adalah sensor yang mendeteksi jumlah suatu zat kimia dengan cara mengubah besaran kimi menjadi besaran listrik. Biasanya ini melibatkan beberapa reaksi kimia. Yang termasuk kedalam jenis sensor kimia yaitu :

- Sensor PH
- Sensor Gas
- Sensor oksigen
- Sensor Ledakan
- dll

Untuk selanjutnya pembahasan kita akan lebih difokuskan pada jenis Sensor Fisika dan implementasinya dalam rangkaian elektronika sederhana

Sensor cahaya

Sensor cahaya adalah sensor yang cara kerjanya yaitu merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Dipasaran sudah begitu luas penggunaannya.

Komponen yang termasuk dalam Sensor cahaya yaitu :

- LDR (Light Dependent Resistor)

LDR adalah sebuah resistor dimana nilai resistansinya akan berubah jika dikenai cahaya.

- **PhotoDioda**

Photo dioda adalah sebuah dioda yang apabila dikenai cahaya akan memancarkan electron sehingga akan menalirkan arus listrik.

- **Phototransistor**

Phototransistor adalah sebuah transistor yang apabila dikenai cahaya akan mengalirkan electron sehingga akan terjadi penguatan arus seperti pada sebuah transistor.

- **Optocoupler**

Optocoupler adalah sebuah komponen kopling berbasis optik.

Sensor suara

Sensor suara adalah sensor yang cara kerjanya yaitu merubah besaran suara menjadi besaran listrik, dan dipasaran sudah begitu luas penggunaannya.

Komponen yang termasuk dalam Sensor suara yaitu :

- **Microphone**

Microphone adalah komponen elektronika dimana cara kerjanya yaitu membran yang digetarkan oleh gelombang suara akan menghasilkan sinyal listrik.

Sensor suhu

Sensor suhu adalah sensor yang cara kerjanya yaitu merubah besaran suhu menjadi besaran listrik dan dipasaran sudah begitu luas penggunaannya.

Komponen yang termasuk dalam sensor suhu yaitu :

- **NTC**

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

- **PTC**

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

TRANDUSER

Transduser berasal dari kata “traducere” dalam bahasa Latin yang berarti mengubah. Sehingga transduser dapat didefinisikan sebagai suatu peranti yang dapat mengubah suatu energi ke bentuk energi yang lain. Bagian masukan dari transduser disebut “sensor”, karena bagian ini dapat mengindera suatu kuantitas fisik tertentu dan mengubahnya menjadi bentuk energi yang lain.

Dari sisi pola aktivasinya, transduser dapat dibagi menjadi dua, yaitu: Transduser pasif, yaitu transduser yang dapat bekerja bila mendapat energi tambahan dari luar. Transduser aktif, yaitu transduser yang bekerja tanpa tambahan energi dari luar, tetapi menggunakan energi yang akan diubah itu sendiri. Untuk jenis transduser pertama, contohnya adalah thermistor. Untuk mengubah energi panas menjadi energi listrik yaitu tegangan listrik, maka thermistor harus dialiri arus listrik. Ketika hambatan thermistor berubah karena pengaruh panas, maka tegangan listrik dari thermistor juga berubah. Adapun contoh untuk transduser jenis yang kedua adalah termokopel. Ketika menerima panas, termokopel langsung menghasilkan tegangan listrik tanpa membutuhkan energi dari luar. Pemilihan Transduser Pemilihan suatu transduser sangat tergantung kepada kebutuhan pemakai dan lingkungan di sekitar pemakaian. Untuk itu dalam memilih transduser perlu diperhatikan beberapa hal di bawah ini: Kekuatan, maksudnya ketahanan atau proteksi pada beban lebih. Linieritas, yaitu kemampuan untuk menghasilkan karakteristik masukan-keluaran yang linier. Stabilitas tinggi, yaitu kesalahan pengukuran yang kecil dan tidak begitu banyak terpengaruh oleh faktor-faktor lingkungan. Tanggapan dinamik yang baik, yaitu keluaran segera mengikuti masukan dengan bentuk dan besar yang sama. Repeatability : yaitu kemampuan untuk menghasilkan kembali keluaran yang sama ketika digunakan untuk mengukur besaran yang sama, dalam kondisi lingkungan yang sama. Harga. Meskipun faktor ini tidak terkait dengan karakteristik transduser sebelumnya, tetapi dalam penerapan secara nyata seringkali menjadi kendala serius, sehingga perlu juga dipertimbangkan.

LAMPIRAN 2

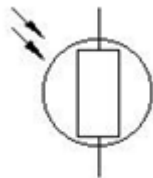
Evaluasi

Soal :

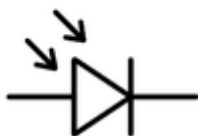
1. Apa yang dimaksud dengan sensor dan transduser?
2. Jelaskan prinsip kerja dari sensor dan transduser!
3. Sebutkan 3 macam sensor dan transduser yang anda ketahui beserta prinsip kerjanya?
4. Gambarkan simbol dari photodiode dan LDR !
5. Sebutkan kegunaan LDR dan photodiode dalam kehidupan sehari-hari!

Jawaban :

1. Sensor adalah komponen elektronika yang digunakan untuk merubah besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga bisa di analisa dengan menggunakan rangkaian listrik. Transduser adalah suatu peranti yang dapat mengubah suatu energi ke bentuk energi yang lain.
2. Prinsip kerja sensor dan transduser mengubah energi lain yang berasal dari luar menjadi energi listrik, dan kemudian mengubahnya ke dalam bentuk tampilan lain agar bisa dibaca besarnya.
3. a. LDR (Light Dependent Resistor), prinsip kerjanya yaitu nilai hambatannya akan berubah jika terkena cahaya
b. Photo Dioda, prinsip kerjanya apabila dikenai cahaya akan memancarkan elektron sehingga akan mengalirkan arus listrik.
c. NTC (Negative Temperature Coefisien), prinsip kerjanya adalah jika dikenai panas maka tahanannya akan naik.
4. simbol LDR



b. Simbol Photodiode



5. a. Kegunaan LDR adalah sebagai sensor pada lampu taman otomatis, rangkaian saklar cahaya, dan rangkaian anti maling,
b. Kegunaan Photodiode adalah sebagai pengendali putaran motor pada robot line follower, sebagai sensor cahaya dan sensor warna.

Penilaian.

Soal No	Kriteria Jawaban	Nilai
1,2,3,5	Jika menjawab 0 - 25 %	5
	Jika menjawab 25 - 50 %	10
	Jika menjawab 50 - 75 %	15
	Jika menjawab 75 - 100 %	20
	Bobot = 20	
4	Jika Menggambar Symbol	40
	Bobot = 40	
	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 : Menerapkan penguat PWM
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 9

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. Merencanakan penguat PWM (*Pulse Width Modulation*)

Indikator

1. Menggambarkan blok diagram Pulse Width Modulation (PWM) untuk menjelaskan konsep dasar rangkaian Modulasi Lebar Pulsa.
2. Membangun rangkaian rangkaian Modulasi Lebar Pulsa menggunakan penguat operasional diskrit dan terintegrasi (IC khusus untuk aplikasi regulator PWM).
3. Melakukan eksperimen rangkaian Modulasi Lebar Pulsa menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menggambarkan blok diagram Pulse Width Modulation (PWM) untuk menjelaskan konsep dasar rangkaian Modulasi Lebar Pulsa.
2. Membangun rangkaian Modulasi Lebar Pulsa menggunakan penguat operasional diskrit dan terintegrasi (IC khusus untuk aplikasi regulator PWM).
3. Membangun rangkaian Modulasi Lebar Pulsa menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Pengenalan, Konsep dasar dan penerapan rangkaian Transduser. (terlampir)

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 :

1. R. B. RIDLEY, "A new small-signal model for current-mode control", PhD. dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, 1990
2. POWER 4-5-6 Technical manual, RIDLEY ENGINEERING (Battle-Creek, MI)
3. B. HOLLAND, "Modelling, Analysis and Compensation of the Current Mode Converter", Powercon 11, 1984 Record, Paper H-2
4. VLADIMIRESCU, "The SPICE Book", John Wiley & Sons, ISBN 0-471-60926-9

5. S. SANDLER, "SMPS Simulation With SPICE3", McGraw-Hill, ISBN 0-07-913227-8
6. J. J. D'Azzo and C. H. Houpis, Linear Control System Analysis and Design: Conventional and Modern, McGraw-Hill, New York, 1975.
7. K. Murdock, Handbook of Electronic Design and Analysis Procedures Using Programmable Calculators, Van Nostrand Reinhold, New York, 1979.
8. W. J. Cunningham, Nonlinear Analysis, McGraw-Hill, New York, 1958.
9. S. Austen Stigant, The Elements of Determinants, Matrices and Tensors for Engineers, MacDonald and Co. (Publishers) Ltd., 1959.

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. 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 	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 **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, 10 September 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

Nanang Koya Setyawan, S. Pd.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

SMK Muhammadiyah 1 Bantul			
Job Sheet Praktikum			
	Kelas : XI	<i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	Jurusan : TAV
	Semester : 1		Tanggal :

A. TUJUAN

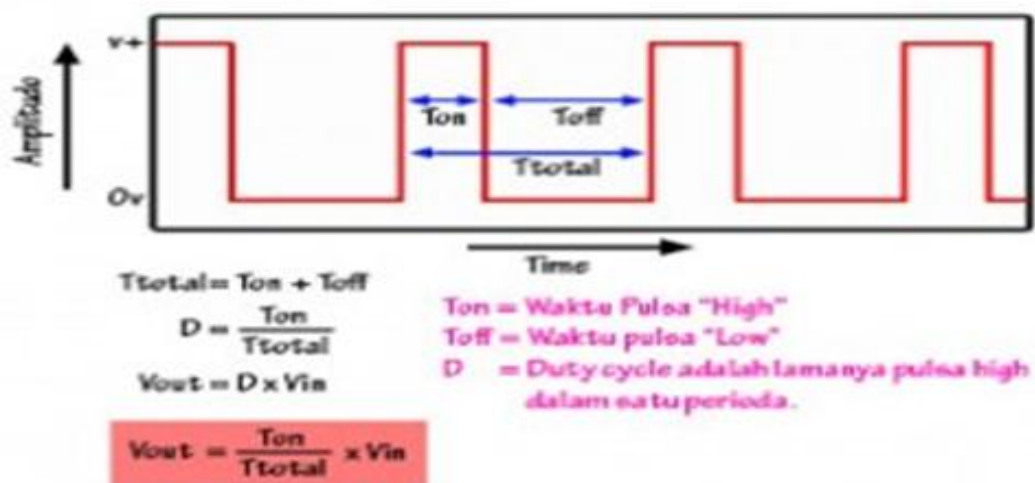
Setelah praktikum, siswa dapat :

- Menggambarkan susunan fisis dan blok diagram untuk menjelaskan prinsip kerja PWM
- Menerapkan Komponen OP-Amp pada rangkaian .

B. TEORI DASAR

Pulse Width Modulation (PWM) secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa contoh aplikasi PWM adalah pemodulasian data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, *audio effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya. Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa pengendalian kecepatan motor DC, pengendalian motor servo, pengaturan nyala terang LED dan lain sebagainya.

Sinyal PWM pada umumnya memiliki amplitudo dan frekuensi dasar yang tetap, namun memiliki lebar pulsa yang bervariasi. Lebar Pulsa PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi. Artinya, Sinyal PWM memiliki frekuensi gelombang yang tetap namun *duty cycle* bervariasi (antara 0% hingga 100%).



Sebenarnya Sinyal PWM dapat dibangkitkan dengan banyak cara, dapat menggunakan metode analog dengan menggunakan rangkaian op-amp atau dengan

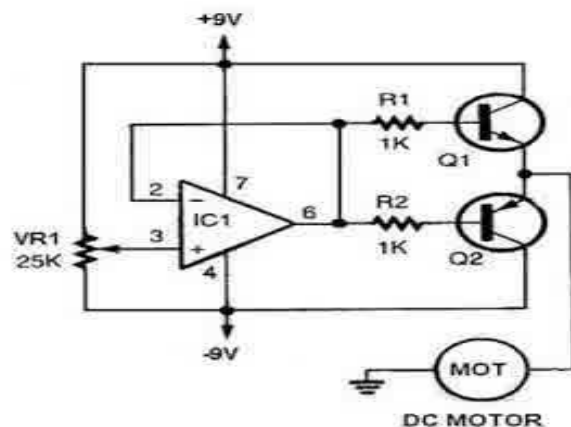
menggunakan metode digital. Dengan metode analog setiap perubahan PWM-nya sangat halus, sedangkan menggunakan metode digital setiap perubahan PWM dipengaruhi oleh resolusi dari PWM itu sendiri. Resolusi adalah jumlah variasi perubahan nilai dalam PWM tersebut. Misalkan suatu PWM memiliki resolusi 8 bit berarti PWM ini memiliki variasi perubahan nilai sebanyak $2^8 = 256$ variasi mulai dari 0 – 255 perubahan nilai yang mewakili *duty cycle* 0 – 100% dari keluaran PWM tersebut.

C. ALAT DAN BAHAN

1. IC 741
2. sumber tegangan 9Vdc.
3. Resistor : $R_1 = 1K\Omega$, $R_2 = 1K\Omega$
4. *Variable Resistor/ Potensiometer*
5. Transistor PNP dan NPN
6. Motor DC

D. LANGKAH KERJA

1. Buatlah rangkaian seperti gambar berikut



2. Cek kembali susunan rangkaian dan nilai tiap-tiap komponen apakah sudah sesuai
3. Atur Tegangan Battery 9 V
4. Amati Putaran Motor
5. Ubah nilai Potensiometer
6. Amati perubahan putaran motor

7. Isilah hasil pengamatan pada tabel berikut!

No.	Posisi Potensiometer	Kecepatan Putaran Motor	Arah Putaran Motor
1.	0%		
2.	20%		
3.	50%		
4.	75%		
5.	100%		

8. Buatlah Analisa dan kesimpulan dari hasil pengamatan diatas!

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 : Menguji penguat operasional pada rangkaian kegunaan khusus
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 6

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 kegunaan khusus

Indikator

1. Menggambarkan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat instrumentasi menggunakan penguat operasional.
2. Menggambarkan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat insulasi.
3. Menggambarkan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat operasional.
4. Melakukan eksperimen penguat logaritma dan antilogaritma menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
5. Melakukan eksperimen rangkaian sumber arus konstan menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
6. Melakukan eksperimen rangkaian pengubah arus ke tegangan menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
7. Melakukan eksperimen rangkaian detektor puncak menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
8. Melakukan eksperimen rangkaian Level kontrol liquid menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
9. Melakukan eksperimen rangkaian kontrol lampu dimmer menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
10. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan pada rangkaian Level kontrol liquid dan kontrol lampu dimmer.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menggambarkan dan menjelaskan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat instrumentasi menggunakan penguat operasional.
2. Menggambarkan dan menjelaskan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat insulasi.
3. Menggambarkan dan menjelaskan struktur, simbol dan prinsip dasar penguat operasional.
4. Melakukan eksperimen penguat logaritma dan antilogaritma menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
5. Melakukan eksperimen rangkaian sumber arus konstan menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
6. Melakukan eksperimen rangkaian pengubah arus ke tegangan menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.

7. Melakukan eksperimen rangkaian detektor puncak menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
8. Melakukan eksperimen rangkaian Level kontrol liquid menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
9. Melakukan eksperimen rangkaian kontrol lampu dimmer menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.
10. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan pada rangkaian Level kontrol liquid dan kontrol lampu dimmer.

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Jobsheet penerapan Op-Amp pada Rangkaian Dimmer Lamp. (terlampir)

Pendekatan / Strategi / Metode Pembelajaran

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

Media / Alat / Sumber Belajar

Media : Aplikasi Simulator (Proteus)

Alat : proyektor, Laptop, Papan Tulis

Bahan : Jobsheet, Slide Power Point

Sumber Belajar : Modul Perancangan Penguat Operasional (dosen.narotama.ac.id)

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. 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 	20 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengamati sumber belajar 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan - Mengamati sumber 	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>belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memaparkan kesimpulan praktik 2. Mengerjakan tugas 3. Memperhatikan arahan 	30 menit

	3. Memberi arahan tindak lanjut pembelajaran 4. Mengajak dan memimpin doa dan menutup pelajaran	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.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

SMK Muhammadiyah 1 Bantul			
Job Sheet Praktikum			
Kelas : XI	Menerapkan Op-Amp pada Rangkaian Dimmer Lamp		Jurusan : TAV
Semester : 1			Tanggal :

A. TUJUAN

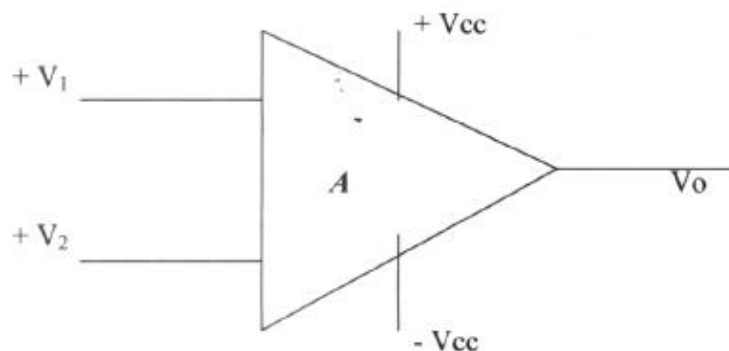
Setelah praktikum, siswa dapat :

- Menggambarkan susunan fisis untuk menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik komponen Op-Amp (Operational Amplifier)
- Menerapkan Komponen Op-Amp pada rangkaian Dimmer Lamp.

B. TEORI DASAR

Penguat Operasi (Operational Amplifier) yang sering di singkat op-amp adalah penguat yang mempunyai penguatan yang sangat tinggi dengan tanggapan frekuensi yang datar dari DC sampai daerah frekuensi tinggi, yang berguling turun dengan kemiringan 6 dB per oktaf atau 20 dB per dekade. Dewasa ini, penguatan operasi menampakkan wujudnya dalam bentuk rangkaian terintegrasi (Integrated Circuit), yang disebut IC.

Secara garis besar, rangkaian terintegrasi atau IC dapat di bagi menjadi 2, yakni IC linier dan IC digital. IC linier berisi rangkaian penguat. Nama linier hanya cara lain untuk menyatakan istilah “Pengaturan” (regulating), Contoh: IC 741. Keluaran dari rangkaian sebanding dengan perubahan sinyal masukannya. IC linier misal: op-amp, penguat video, penguat audio, pembanding tegangan, regulator tegangan, dsb. Sedang IC digital berisi rangkaian tipe switch atau saklar. Keluaran dari rangkaian tipe saklar ini akan berubah dengan sangat cepat.

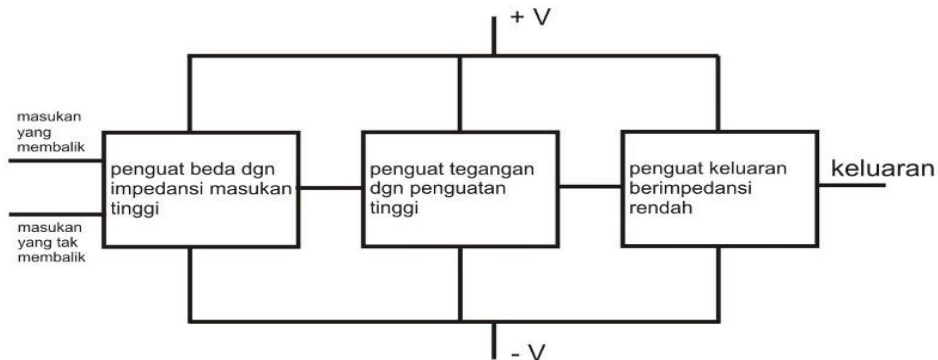


Gambar 5.1. Simbol Operasional Amplifier

Ciri-ciri Pokok Penguat Operasi:

1. Impedansi masukan sangat tinggi, sehingga hanya mengalir arus yang sangat kecil pada masukannya, yang berarti tidak membebani sinyal masukan.

2. Penguatan pada ikal terbuka (open loop gain) sangat tinggi. Kondisi ini sangat bermanfaat untuk menguatkan sinyal yang sangat kecil.
3. Impedansi keluaran sangat rendah, sehingga sangat sedikit dipengaruhi oleh rangkaian bebannya, artinya penguat dapat dibebani dengan sembarang harga resistansi tanpa mempengaruhi tegangan keluaran op-amp.



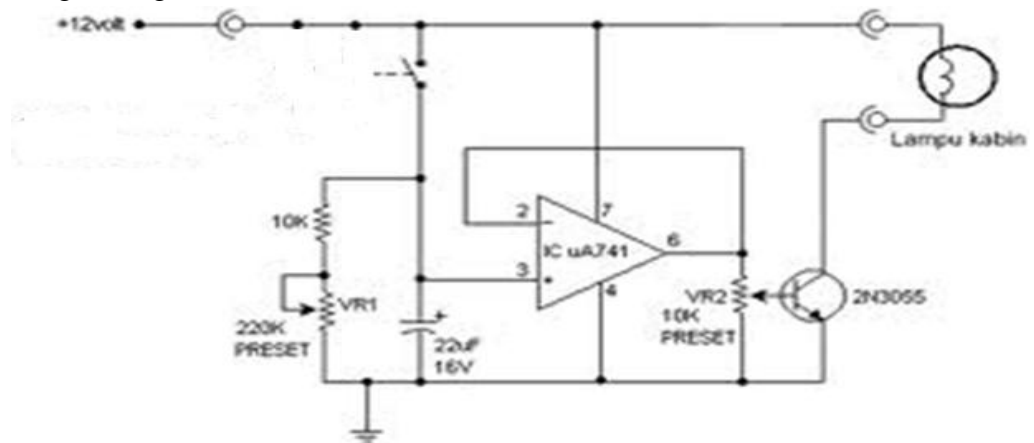
Gambar 1. Diagram blok dasar op-amp

C. ALAT DAN BAHAN

- Sumber Tegangan 12 V
- IC uA741
- Variable Resistor (VR) 220K dan 10K masing-masing 1 buah
- Capacitor 22uf 16V 1 buah
- Resistor 10K 1 buah

D. LANGKAH KERJA

1. Susunlah komponen-komponen yang digunakan pada project board sesuai dengan rangkaian dibawah ini.



2. Atur sumber tegangan 12 Volt
3. Putar VR1 dan VR2
4. Amati perubahan nyala lampu
5. Ukur tegangan pada lampu

Tabel Pengamatan

No.	Posisi Potensiometer 1	Posisi Potensiometer 2	Nyala Lampu	Tegangan output
1.	0%	0%		
2.	20%	40%		
3.	50%	60%		
4.	80%	75%		
5.	100%	100%		
6.	100%	0%		
7.	85%	25%		
8.	60%	60%		
9.	45%	80%		
10.	0%	100%		

6. Buatlah analisa dan kesimpulan dari praktikum tersebut!

Pertanyaan :

1. Bagaimana cara kerja Op-amp pada rangkaian tersebut?
2. Apa fungsi potensiometer pada rangkaian?
3. Mengapa Lampu bisa menyala redup hingga terang?

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 : Menguji Komponen Sensor dan Transduser Pada Rangkaian Elektronika
Alokasi Waktu : 45 x 2jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 3

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 Komponen Sensor dan Transduser Pada Rangkaian Elektronika

Indikator

1. Menggambarkan susunan fisis, simbol untuk menjelaskan prinsip kerja, karakteristik macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.
2. Melakukan eksperimen macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran
3. Menggunakan datasheet macam-macam komponen sensor dan transducer untuk keperluan pengujian perangkat keras rangkaian elektronika analog dan digital.
4. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menggambarkan susunan fisis, simbol untuk menjelaskan prinsip kerja, karakteristik macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital.
2. Melakukan eksperimen macam-macam komponen sensor dan transducer pada rangkaian elektronika analog dan digital menggunakan perangkat lunak dan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Jobsheet praktikum LDR. (terlampir)

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

- **Vademekum Elektronika** (Wasito, PT Gramedia, Jakarta. Cetakan ke-3 tahun 1986)

- **Electronic Devices And Circuit Theory** (Robert Boylestad and Louis Nashelsky, 1994 Fifth Ed., Eighth Printing, Prentice-Hall of India Private Ltd, New Delhi)

- **Electronic Measurement Systems** (Anton F. P. van Putten, 1988. Prentice Hall)

International (UK) Ltd.)

- **Instrumentation: Devices and Systems**, (CS Rangaan et. al. , 1990, Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., New Delhi)

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. 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 	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> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa melakukan eksperimen. - Mengamati, membimbing dan menilai siswa 	<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 informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengambil dan mencatat data hasil eksperimen yang telah dilakukan 	100 menit

	<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>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 **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.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

SMK Muhammadiyah 1 Bantul			
Job Sheet Praktikum			
	Kelas : XI	LDR	Jurusan : TAV
	Semester : 1		Tanggal :

A. TUJUAN

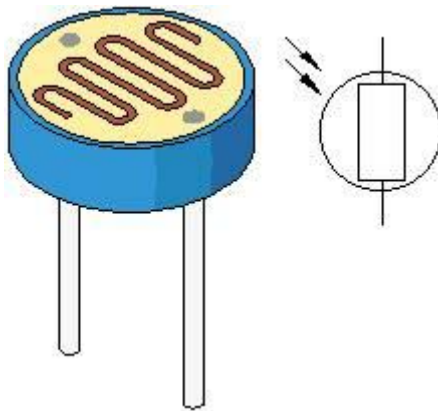
Setelah praktikum, siswa dapat :

- Menggambarkan susunan fisis untuk menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik komponen LDR
- Menerapkan Komponen LDR pada rangkaian .

B. TEORI DASAR

Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari cadmium sulfida yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya.

Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 MΩ, dan ditempat terang LDR mempunyai resistansi yang turun menjadi sekitar 150 Ω. Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa.



Simbol Dan Fisik Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)

Prinsip Kerja LDR

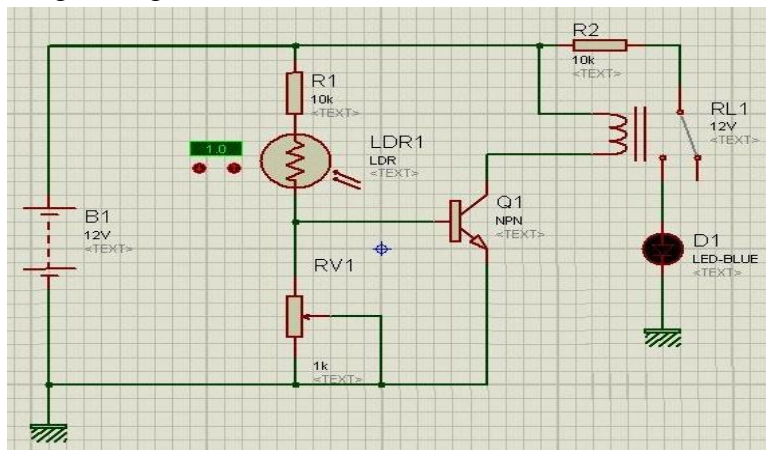
Prinsip Kerja Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) Resistansi Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar $10M\Omega$ dan dalam keadaan terang sebesar $1K\Omega$ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan.

C. ALAT DAN BAHAN

- Sumber Tegangan 12 V
- Variable Resistor (VR) 10K 1 buah
- Resistor 1K 1 buah
- Transistor TIP32
- Relay
- LED
- LDR
- Kabel
- Multimeter

D. LANGKAH KERJA

1. Susunlah komponen-komponen yang digunakan pada project board sesuai dengan rangkaian dibawah ini.



2. Atur sumber tegangan 12 Volt
3. Atur potensiometer pada posisi minimal
4. Hubungkan rangkaian pada sumber tegangan 12V
5. Atur nyala lampu LED dengan memutar potensiometer
6. Amati nyala LED saat LDR terkena cahaya dan saat tidak terkena cahaya.
7. Amati juga apakah Relay aktif atau tidak
8. Ukur Tegangan VBe dan Hambatan LDR saat LDR terkena cahaya dan saat tidak terkena cahaya

9. Isilah hasil pengamatan pada tabel dibawah ini

Tabel Analisa

No.	Intensitas cahaya	Tegangan V _{Be}	Hambatan LDR
1.	Terang		
2.	Redup		
3.	Gelap		

1. Buatlah analisa dan kesimpulan dari praktikum tersebut!

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK
Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Rekayasa Sistem Audio
Kelas / Semester : XI / Semester 1
Materi Pokok / Tema : Merencana sistem akustik suara untuk keperluan ruang kecil
Alokasi Waktu : 45 x 2 jam pelajaran
Jumlah Pertemuan : 1
Pertemuan Ke : 12

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. Merencana sistem akustik suara untuk keperluan ruang kecil

Indikator

1. Menentukan dimensi ruang sistem akustik suara.
2. Melakukan eksperimen gelombang suara difraksi dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
3. Melakukan eksperimen (membuat ilustrasi) gelombang suara refraksi dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
4. Melakukan eksperimen (membuat ilustrasi) gelombang suara difusi dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
5. Melakukan eksperimen (membuat ilustrasi) gelombang suara gema dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
6. Membuat desain dan merencanakan bahan penyekat suara sistem akustik sesuai dengan kebutuhan.
7. Mengukur kualitas sistem akustik suara menggunakan dB-SPL meter.
8. Membuat desain dan merencanakan kebutuhan bahan sistem penyekat atap (ceiling isolation) ruang akustik sistem suara.
9. Membuat desain dan merencanakan kebutuhan bahan sistem penyekat dinding (wall isolation) ruang akustik sistem suara.
10. Membuat desain dan merencanakan kebutuhan bahan sistem penyekat lantai ruang akustik sistem suara.
11. Menguji kualitas redaman lantai ruang sistem akustik suara

Tujuan Pembelajaran

Setelah pelajaran siswa dapat :

1. Menentukan dimensi ruang sistem akustik suara.
2. Melakukan eksperimen gelombang suara difraksi dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
3. Melakukan eksperimen (membuat ilustrasi) gelombang suara refraksi dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
4. Melakukan eksperimen (membuat ilustrasi) gelombang suara difusi dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
5. Melakukan eksperimen (membuat ilustrasi) gelombang suara gema dan interpretasi pengaruh terhadap sistem akustik suara.
6. Membuat desain dan merencanakan bahan penyekat suara sistem akustik sesuai dengan kebutuhan.
7. Mengukur kualitas sistem akustik suara menggunakan dB-SPL meter.
8. Membuat desain dan merencanakan kebutuhan bahan sistem penyekat atap (ceiling isolation) ruang akustik sistem suara.

9. Membuat desain dan merencanakan kebutuhan bahan sistem penyekat dinding (wall isolation) ruang akustik sistem suara.
10. Membuat desain dan merencanakan kebutuhan bahan sistem penyekat lantai ruang akustik sistem suara.
11. Menguji kualitas redaman lantai ruang sistem akustik suara

Materi Ajar / Pembelajaran

1. Jobsheet Pengukuran dan Pembuktian Besaran Frekuensi Suara yang dapat didengar manusia (terlampir)

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 : Modul Perencanaan Sistem Audio (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013)

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. 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 	20 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengamati sumber belajar 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan - Mengamati sumber belajar - Melakukan 	100 menit

	<p>eksperimen dengan kelompoknya</p> <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 **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, 10 September 2014

Menyetujui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa PPL

Nanang Koya Setyawan, S. Pd.

NBM. 1045930

Sidiq Abdullah

NIM. 11502244005

LAMPIRAN 1

Materi Ajar/ Pembelajaran

SMK Muhammadiyah 1 Bantul			
Job Sheet Praktikum			
Kelas : XI	Pengukuran dan Pembuktian		Jurusan : TAV
Semester : 1	Besaran Frekuensi Suara yang dapat didengar manusia		Tanggal :

A. TUJUAN

Setelah praktikum, siswa dapat :

- Membuktikan besaran frekuensi suara yang dapat didengar
- Mengetahui frekuensi yang aman terutama untuk manusia
- Menerapkan pengukuran dan perhitungan frekuensi pada perencanaan sistem audio

B. TEORI DASAR

SISTEM AKUSTIK RUANG

Akustik Ruang terdefinisi sebagai bentuk dan bahan dalam suatu ruangan yang terkait dengan perubahan bunyi atau suara yang terjadi. Akustik sendiri berarti gejala perubahan suara karena sifat pantul benda atau objek pasif dari alam.

Akustik ruang sangat berpengaruh dalam reproduksi suara, misalnya dalam gedung rapat akan sangat mempengaruhi artikulasi dan kejelasan pembicara.

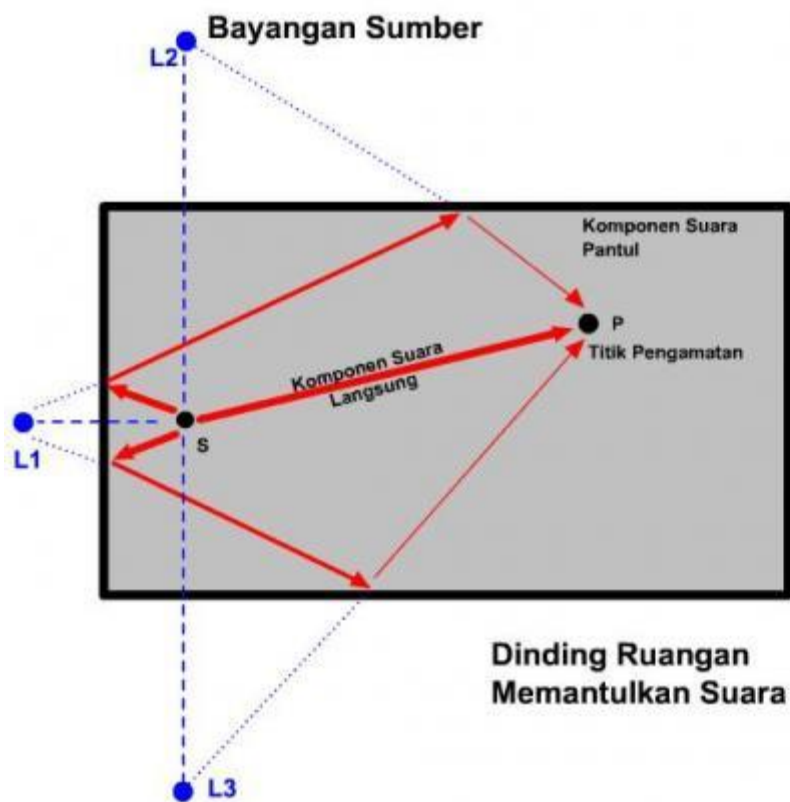
Akustik ruang banyak dikaitkan dengan dua hal mendasar, yaitu :

- Perubahan suara karena pemantulan dan
- Gangguan suara ketembusan suara dari ruang lain.

Pada intinya sistem akustik ruang adalah cara menata suatu ruang agar suara tidak terjadinya gangguan suara pada ruangan-ruangan seperti hall, panggung, auditorium, atau studio.

Ada beberapa cara mendesain akustik ruang yaitu dengan material penutup dinding, bentuk dinding dan ceiling, pengaturan tata suaranya sendiri, tekstur permukaan dinding, dan lain-lain.

- Pantulan dinding : merupakan bidang masiv yang akan memantulkan jika tidak terdapat bahan yang bisa menyerap gelombang cahaya pada dinding tersebut.



Sifat - Sifat dari Gelombang Bunyi

1. Gelombang Bunyi Memerlukan Medium Dalam Perambatannya

Karena gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik, maka dalam perambatannya bunyi memerlukan medium. Hal ini dapat dibuktikan saat dua orang astronout berada jauh dari bumi dan keadaan dalam pesawat dibuat hampa udara, astronout tersebut tidak dapat bercakap-cakap langsung tetapi menggunakan alat komunikasi seperti telepon. Meskipun dua orang astronout tersebut berada dalam satu pesawat. Kemampuan medium untuk menggetarkan partikel berbeda – beda bahkan ada medium yang dapat meredam bunyi, misalnya air.

2. Gelombang Bunyi Mengalami Pemantulan (Refleksi)

Salah satu sifat gelombang adalah dapat dipantulkan sehingga gelombang bunyi juga dapat mengalami hal ini. Hukum pemantulan gelombang: sudut datang = sudut pantul juga berlaku pada gelombang bunyi. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pemantulan bunyi dalam ruang tertutup dapat menimbulkan gaung. Yaitu sebagian bunyi pantul bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli terdengar tidak jelas. Untuk menghindari terjadinya gaung maka dalam bioskop, studio, radio, televisi, dan gedung konser musik, dindingnya dilapisi zat peredam suara yang biasanya terbuat dari kain wol, kapas, gelas, karet, atau besi.

3. Gelombang Bunyi Mengalami Pembiasan (Refraksi)

Salah satu sifat gelombang adalah mengalami pembiasan. Peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari misalnya pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari. Hal ini disebabkan karena pada siang hari udara lapisan atas lebih dingin daripada di lapisan bawah. Karena cepat rambat bunyi pada suhu dingin lebih kecil daripada suhu panas maka kecepatan bunyi di lapisan udara atas lebih kecil daripada di lapisan bawah, yang berakibat medium lapisan atas lebih rapat dari medium lapisan bawah. Hal yang sebaliknya terjadi pada malam hari. Jadi pada siang hari bunyi petir merambat dari lapisan udara atas ke lapisan udara bawah.

Jika bunyi datangnya merambat vertikal ke bawah, pada malam hari, arah rambat bunyi dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, pada siang hari arah rambat bunyi dibiaskan menjauhi garis normal. Sesuai dengan hukum pembiasan gelombang bahwa gelombang datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan dibiaskan mendekati garis normal atau sebaliknya.

4. Gelombang Bunyi Mengalami Pelenturan (Difraksi)

Gelombang bunyi sangat mudah mengalami difraksi karena gelombang bunyi di udara memiliki panjang gelombang dalam rentang sentimeter sampai beberapa meter. Difraksi adalah peristiwa pelenturan gelombang ketika melewati celah, yang ukuran celahnya se-orde dengan panjang gelombangnya. Seperti yang kita ketahui, bahwa gelombang yang lebih panjang akan lebih mudah difraksikan. Peristiwa difraksi terjadi misalnya saat kita dapat mendengar suara mesin mobil di tikungan jalan walaupun kita belum melihat mobil tersebut karena terhalang oleh bangunan tinggi di pinggir tikungan.

5. Gelombang Bunyi Mengalami Perpaduan (Interferensi)

Gelombang bunyi mengalami gejala perpaduan gelombang atau interferensi, yang dibedakan menjadi dua yaitu interferensi konstruktif atau penguatan bunyi dan interferensi destruktif atau pelemahan bunyi. Misalnya waktu kita berada diantara dua buah loud-speaker dengan frekuensi dan amplitudo yang sama atau hampir sama maka kita akan mendengar bunyi yang keras dan lemah secara bergantian.

6. Gelombang Bunyi Mengalami Pelayangan Bunyi

Interferensi yang ditimbulkan dari dua gelombang bunyi dapat menyebabkan peristiwa pelayangan bunyi, yaitu penguatan dan pelemahan bunyi. Hal tersebut terjadi akibat superposisi dua gelombang yang memiliki frekuensi yang

sedikit berbeda dan merambat dalam arah yang sama. Jika kedua gelombang bunyi tersebut merambat bersamaan, akan menghasilkan bunyi paling kuat saat fase keduanya sama. Jika kedua getaran berlawanan fase, akan menghasilkan bunyi paling lemah.

- **Mengendalikan Medan Suara dalam Ruang**

Secara garis besar, permasalahan akustik dalam ruangan dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pengendalian medan suara dalam ruangan (sound field control) dan pengendalian intrusi suara dari/ke ruangan (noise control). Pengendalian medan suara dalam ruang akan sangat tergantung pada fungsi utama ruangan tersebut. Ruang yang digunakan untuk fungsi percakapan saja, akan berbeda dengan ruang yang digunakan untuk mengakomodasi aktifitas terkait musik, serta akan berbeda pula dengan ruang yang digunakan untuk kegiatan yang melibatkan percakapan dan musik.

Pengendalian medan suara dalam ruang (tertutup), pada dasarnya dilakukan untuk mengatur karakteristik pemantulan gelombang suara yang dihasilkan oleh permukaan dalam ruang, baik itu dari dinding, langit-langit, maupun lantai. Ada 3 elemen utama yang dapat digunakan untuk mengatur karakteristik pemantulan ini yaitu:

1. Elemen Pemantul (Reflector)

Elemen ini pada umumnya digunakan apabila ruang memerlukan pemantulan gelombang suara pada arah tertentu. Ciri utama elemen ini adalah secara fisik permukaannya keras dan arah pemantulannya spekulat (mengikuti kaidah hukum Snellius: sudut pantul sama dengan sudut datang).

2. Elemen Penyerap (Absorber)

Elemen ini digunakan apabila ada keinginan untuk mengurangi energi suara di dalam ruangan, atau dengan kata lain apabila tidak diinginkan adanya energi suara yang dikembalikan ke ruang secara berlebihan. Efek penggunaan elemen ini adalah berkurangnya Waktu Dengung ruang (reverberation time). Ciri utama elemen ini adalah secara fisik permukaannya lunak/berpori atau keras tetapi memiliki bukaan (lubang) yang menghubungkan udara dalam ruang dengan material lunak/berpori dibalik bukaannya, dan mengambil banyak energi gelombang suara yang datang ke permukaannya. Khusus untuk frekuensi rendah, elemen ini dapat berupa pelat tipis dengan ruang udara atau bahan lunak dibelakangnya.

3. Elemen Penyebar (Diffusor)

Elemen ini diperlukan apabila tidak diinginkan adanya pemantulan spekulat atau bila diinginkan energi yang datang ke permukaan disebar secara merata

atau acak atau dengan pola tertentu, dalam level di masing-masing arah yang lebih kecil dari pantulan spekularnya. Ciri utama elemen ini adalah permukaannya yang secara akustik tidak rata. Ketidakrataan ini secara fisik dapat berupa permukaan yang tidak rata (beda kedalaman, kekasaran acak, dsb) maupun permukaan yang secara fisik rata tetapi tersusun dari karakter permukaan yang berbeda-beda (dalam formasi teratur ataupun acak). Energi gelombang suara yang datang ke permukaan ini akan dipantulkan secara non-spekular dan menyebar (level energi terbagi ke berbagai arah). Elemen ini juga memiliki karakteristik penyerapan.

Pada ruang (akustik) riil, 3 elemen tersebut pada umumnya dijumpai. Komposisi luasan per elemen pada permukaan dalam ruang akan menentukan kondisi medan suara ruang tersebut. Bila Elemen pemantulan menutup 100 % permukaan, ruang tersebut disebut ruang dengung (karena seluruh energi suara dipantulkan kembali ke dalam ruangan). Medan suara yang terjadi adalah medan suara dengung. Sebaliknya, apabila seluruh permukaan dalam tertutup oleh elemen penyerap, ruang tersebut menjadi ruang tanpa pantulan (anechoic), karena sebagian besar energi suara yang datang ke permukaan diserap oleh elemen ini. Medan suara yang terjadi disebut medan suara langsung. Medan suara ruang selain kedua ruang itu dapat diciptakan dengan mengatur luasan setiap elemen, sesuai dengan fungsi ruang.

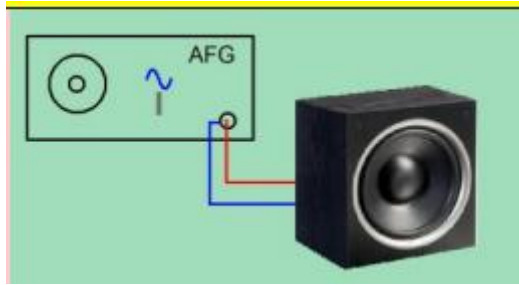
Untuk pemakaian pengendalian medan suara dalam ruang yang lebih detail, sebuah elemen bisa dirancang sekaligus memiliki fungsi gabungan 2 atau 3 elemen tersebut. Misalnya gabungan Penyerap dan Penyebar dikenal dengan elemen Abfussor atau Diffisorbor, gabungan antara pemantul dan penyebar, dsb. Pola pemantulan 3 elemen tersebut merupakan fungsi dari frekuensi gelombang suara yang datang kepadanya.

C. ALAT DAN BAHAN

1. AFG (Audio Function Generator) $Z_0=50\Omega$
2. sumber tegangan 220V
3. Loudspeaker 5" dengan ring karet

D. LANGKAH KERJA

1. Perhatikan gambar berikut :



Rangkailah speaker dan AFG seperti gambar. Hubungkan kabel + dan – speaker pada output AFG.

2. Cek kembali susunan rangkaian apakah sudah betul
3. Colokkan steker AFG ke sumber AC 220V
4. Nyalakan AFG
5. Atur AFG dengan bentuk gelombang sinus, amplitudo 5Vpp, dan frekuensi 1kHz
6. Ubah frekuensi 100Hz
7. Dengan frekuensi 100Hz, ubah amplitudo kecil dan besar
8. Atur frekuensi dari paling rendah sampai paling tinggi secara bertahap sampai frekuensi 20kHz
9. Catat mulai dari frekuensi berapa dapat mendengar suara, dan sampai frekuensi berapa mulai tidak mendengar suara
10. Isilah hasil pengamatan pada tabel berikut!

No.	Besaran Frekuensi	Terdengar suara/tidak
1.	100Hz	
2.	500Hz	
3.	700Hz	
4.	1kHz	
5.	1100Hz	
6.	1250Hz	
7.	1500Hz	

8.	1600Hz	
9	1800Hz	
10	2kHz	

11. Buatlah Analisa dan kesimpulan dari hasil pengamatan diatas!