

**a. RANCANG BANGUN ALAT UJI OP-AMP SEBAGAI UPAYA
MENINGKATKAN USAHA TUKANG SERVICE ELEKTRONIKA. ¹⁾**

b. Baharuddin ²⁾, Darwison ³⁾, Andi Pawawoi ⁴⁾
November 2001

c. ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini secara umum bertujuan untuk meningkatkan pelayanan para tukang service kepada pemakai jasa elektronik, serta memperkenalkan produk alat uji Op-Amp kepada masyarakat yang sampai sekarang belum ada di pasaran. Tujuan khusus dari kegiatan ini adalah sebagai berikut :

- ◆ Meningkatkan keterampilan masyarakat yang bergerak pada bidang usaha service dan reparasi elektronika, sehingga pengetahuan yang dimilikinya mendapat nilai tambah.
- ◆ Meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap para tukang service jasa elektronik, dari kesalahan-kesalahan pengecekan komponen.
- ◆ Turut serta dalam mengentaskan kemiskinan, yaitu dengan melalui peningkatan kualitas dan kuantitas pelayanan dalam bidang jasa service elektronika, sehingga meningkatkan pendapatan para tukang service
- ◆ Mengamalkan ilmu yang ditekuni oleh Tim pengabdian masyarakat dan mengembangkan sumber daya manusia, agar para tukang service selalu dapat menyesuaikan dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat.

Kegiatan Rancang Bangun alat uji Op-Amp ini, dilakukan di Kelurahan Ulak Karang Utara Kecamatan Padang Utara Kotamadya Padang. Berdasarkan evaluasi dari tim pengabdian masyarakat, para tukang service memiliki beberapa problem dalam mengatasi suatu reparasi, misalnya bila ingin memeriksa suatu IC Op-Amp baik atau tidak, jika kerusakan terjadi pada komponen yang sukar ditemukan dipasar lokal. Maka para tukang service minimal mencari ekivalen dari komponen tersebut. Apabila tidak ditemukan maka mereka akan memesannya ke Jakarta melalui toko elektronika. Ini sangat memperlambat pekerjaan mereka dalam reparasi,

Tim pengabdian masyarakat mengevaluasi hasil penggunaan Alat Uji Op-Amp Dengan Kelompok Masyarakat meliputi : pemantauan hasil perkembangan penggunaan alat uji Op-Amp pada masyarakat setelah kegiatan ini selesai. Serta membandingkan hasil kerja yang didapat oleh kelompok masyarakat sebelum dan sesudah adanya alat uji Op-Amp. Pada umumnya hasil tersebut memberi respon yang baik kepada tim pengabdian pada masyarakat.

Rancang bangun alat uji Op-Amp yang dibuat sangat membantu para tukang service, terutama dalam menentukan kondisi IC baik atau rusak. Dengan adanya alat uji ini, maka waktu reparasi menjadi lebih singkat dan juga biaya reparasi menjadi lebih rendah dan meningkatkan daya saingnya.

1. Judul Penerapan Iptek
2),3),4) adalah staf pengajar Pada Jurusan Teknik
Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas
Padang

THE DESIGN OF OP-AMP TESTER TO IMPROVE THE BUSINESS OF ELECTRONICS' TECHNICIANS

**Baharuddin, Darwison, Andi Pawawoi
September 2001**

ABSTRACT

This public service is aimed to improve the service of technicians to their consumers, as well as introducing the product of Op-Amp tester to the technicians. Special goals of this activity are:

- ◆ To improve the skill of the technicians, so that the knowledge that they get will be valuable.
- ◆ To improve the trust of the consumers to the technicians of their work.
- ◆ To take part in pulling out the social welfare by improving the quality and the quantity of the services in electronics service so that they will get more income.
- ◆ To apply the knowledge of the team of this public service and to develop the human resources in order the technician will always know about the knowledge which is rapidly develop.

This activity is carried out in Ulak Karang Utara district, Kota Madya Padang. Based on the evaluation of the team of this public service, most of the technicians have some problems in doing their job. For example, whenever they want to check IC Op-Amp is in good condition or not. If the damage is in the component and it is not available, they have to change it the equivalent of it and if they can not find it they have to order the component to Jakarta. Of course it will delay their work.

The team of this public service together with the technician had evaluated the result of the using of this Op-Amp tester. They are about observing the result of the using of Op-Amp tester after introducing it to the technician until this activity is finished and comparing the result of the using of this component before and after the activity. It get a very good respond from the technician to this public service. The design of this Op-Amp tester will really help the technician, mostly in checking the condition of the IC whether it is in good condition or not. By getting this tester, they can do their job in short time, and the cost is more cheaper and it will increase the competition.

d. PENDAHULUAN

➤ Perumusan Masalah

Untuk mengecek suatu komponen IC dalam kondisi baik atau rusak, kebanyakan para tukang service elektronika melakukan dengan cara menyentuhkan ujung jari ke badan IC. Ini disebabkan karena Alat Uji Op-Amp sulit ditemukan di pasaran sampai saat ini. Hasil dari pengecekan tersebut, tidak menjamin 100 % kondisi IC yang di ukur. Oleh karena itu muncul beberapa masalah yang berhubungan dengan jasa pelayanan tukang service di bidang elektronika dan alternatif pemecahan masalahnya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Usaha pelayanan jasa service peralatan elektronika seperti Radio, Televisi, Tape Recorder dan sebagainya dapat dilakukan oleh tenaga berpendidikan SLTA ke bawah dengan modal di bawah dua puluh juta.
 - Pelayanan jasa ini membutuhkan kecepatan dan penyelesaian pekerjaan tepat waktu. Untuk itu perlu ditunjang dengan peralatan yang lengkap, harganya murah, tepat guna dan terjangkau. Salah satu alat penunjang ini adalah alat uji Op-Amp yang akan dibuat dalam tim pengabdian masyarakat, yang memanfaatkan komponen yang mudah ditemukan di pasaran lokal.
2. Komponen elektronika pada peralatan semakin berkembang menuju penggunaan IC secara luas, yang mana perkembangan ini tidak diikuti peningkatan pengetahuan dan keterampilan para tukang service.
 - Disini diperlukan peranan perguruan tinggi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan para tukang service, agar kualitas dan kuantitas pelayanannya semakin meningkat dan mendapat kepercayaan dari masyarakat pengguna jasa tersebut.
3. Pelayanan yang baik perlu ditunjang dengan peralatan yang lengkap, namun kadang harganya sangat mahal, maka solusi yang paling cocok adalah penerapan teknologi yang murah dan tepat guna. Ini turut membantu meningkatkan tumbuhnya usaha kecil yang menjadi prioritas pembangunan dalam rangka mengentaskan kemiskinan.

4. Keterlambatan pekerjaan dalam jasa pelayanan service elektronika akan menimbulkan masalah baru, seperti terpakainya sebagian ruangan untuk menumpuk peralatan yang rusak, kerusakan peralatan semakin bertambah, dan mengurangi kepercayaan pemakai jasa.

➤ Tinjauan Pustaka

Rangkaian terpadu (IC) linear hampir tiap hari terlibat dalam pemakaian elektronik yang semakin di bidang-bidang seperti komunikasi audio dan radio, teknologi kedokteran, instrumentasi, pengendalian pabrik dan teknologi automotif. Ukuran yang kecil, mudah digunakan, dapat dipercaya, dan harga yang murah merupakan sebab-sebab bertambahnya penggunaannya. Rangkaian-rangkaian yang baru beberapa tahun yang lalu memerlukan waktu rancangan berminggu-minggu, sekarang telah dapat dibeli dalam bentuk IC. Hal ini memungkinkan IC digunakan sebagai blok fungsional. Dengan sedikit tambahan komponen luar pada IC tersebut, rancangannya menjadi lengkap. Lagi pula blok fungsional ini jauh lebih mudah menganalisa dan mengatasi kesulitan dibandingkan komponen terpisah yang serupa.

Op-Amp digunakan secara luas dalam rangkaian-rangkaian penguat untuk memperkuat isyarat dc atau isyarat ac atau gabungan di antaranya. Dalam pemakaian-pemakaian dc ciri-ciri listrik tertentu dari Op-Amp dapat menyebabkan sesatan yang besar dalam tegangan keluarannya. Tegangan keluaran yang ideal akan harus sama dengan hasil kali dari isyarat masukan dc dan gain tegangan untai tertutup penguatnya. Meskipun demikian tegangan keluaran ini bisa mempunyai suatu komponen sesatan tambahan. Sesatan ini diakibatkan oleh perbedaan antara Op-Amp ideal dengan Op-Amp nyata. Jika harga ideal dari tegangan keluarannya besar dibanding komponen sesatan tersebut, maka kita dapat mengabaikan ciri Op-Amp yang mengakitkannya. Tapi bila komponen sesatannya cukup berarti dibanding, atau bahkan lebih besar dibanding dari harga idealnya, maka kita harus mencoba untuk memperkecil sesatan itu. Ciri-ciri Op-Amp yang menambahkan komponen-komponen sesatan ke tegangan keluaran dc adalah :

1. Arus bias masukan
2. Arus Ofset masukan
3. Tegangan Ofset masukan
4. Drift

Bila Op-Amp digunakan sebagai ac, maka penggandeng kapasitor menghilangkan sesatan tegangan keluaran dc. Karena itu, ciri 1 sampai ciri 4 di atas biasanya tidak penting dalam pemakaian ac. Meskipun demikian ada masalah-masalah baru untuk penguat-penguat ac. Yaitu :

1. Tangapan frekuensi
2. Laju Ubah

Tanggapan frekuensi berhubungan dengan bagaimana gain tegangan berubah-ubah bersama perubahan frekuensi. Cara yang termudah untuk memperagakan data seperti itu adalah dengan sebuah gambar gain tegangan terhadap frekuensi. Para produsen memberikan gambar semacam itu untuk gain untai terbuka terhadap frekuensi. Dengan melihat sekilas ke gambar tersebut akan dengan cepat terlihat berapa banyak gain yang bisa diperoleh pada suatu frekuensi tertentu.

Jika Op-Amp mempunyai gain yang memadai pada suatu frekuensi tertentu, masih tetap ada kemungkinan sesatan yang terjadi dalam V_o . Hal ini disebabkan adanya batas dasar yang dimiliki Op-Amp mengenai seberapa cepat tegangan keluarannya dapat berubah. Jika isyarat masukannya meminta keluaran Op-Amp tersebut untuk berubah lebih cepat dari kemampuannya, akan terjadi distorsi pada tegangan keluarannya. Ciri Op-Amp yang bertanggung jawab terhadap jenis sesatan ini adalah kapasitansinya. Jenis sesatan ini disebut pembatasan laju ubah.

Ciri Op-Amp Yang bisa Mempengaruhi penampilan	Pemakaian Op-Amp			
	Penguat DC		Penguat AC	
	Keluaran Kecil	Keluaran besar	Keluaran Kecil	Keluaran Besar
1. Arus bias masukan	Ya	Mungkin	Tidak	Tidak
2. Arus offset	Ya	Mungkin	Tidak	Tidak
3. Tegangan offset masukan	Ya	Mungkin	Tidak	Tidak
4. Drift	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
5. Tanggapan Frekuensi	Tidak	Tidak	Ya	Ya
6. Laju ubah	Tidak	Ya	Tidak	ya

➤ Tujuan Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini secara umum bertujuan untuk meningkatkan pelayanan para tukang service kepada pemakai jasa elektronik, serta memperkenalkan produk alat uji Op-Amp kepada masyarakat yang sampai sekarang belum ada di pasaran. Tujuan khusus dari kegiatan ini adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan keterampilan masyarakat yang bergerak pada bidang usaha service dan reparasi elektronika, sehingga pengetahuan yang dimilikinya mendapat nilai tambah.
2. Meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap para tukang service jasa elektronik, dari kesalahan-kesalahan pengecekan komponen.
3. Turut serta dalam mengentaskan kemiskinan, yaitu dengan melalui peningkatan kualitas dan kuantitas pelayanan dalam bidang jasa service elektronika, sehingga meningkatkan pendapatan para tukang service
4. Mengamalkan ilmu yang ditekuni oleh Tim pengabdian masyarakat dan mengembangkan sumber daya manusia, agar para tukang service selalu dapat menyesuaikan dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat.

➤ Manfaat Kegiatan

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini diharapkan akan menambah keterampilan masyarakat yang bergerak pada bidang usaha tukang service dan reparasi elektronika. Penggunaan alat uji Op-Amp ini, diperkirakan akan mempersingkat waktu penyelesaian reparasi, agar jumlah peralatan dan jumlah pemakai jasa meningkat. Dan dengan sendirinya dapat meningkatkan pendapatan dari para tukang service yang memakainya. Dan diharapkan pula dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan para tukang service elektronika, sehingga mereka dapat mengikuti perkembangan zaman dan jasa pelayanan ini akan semakin digemari oleh tenaga kerja, dan dapat membantu pemerintah dalam menanggulangi masalah tenaga kerja.

Perancangan alat uji Op-Amp yang akan dibuat sangat membantu para tukang service, terutama dalam menentukan kondisi IC baik atau rusak. Penggunaan

alat yang benar, maka kerusakan komponen dapat ditekan jumlahnya, sehingga biaya reparasi menjadi lebih rendah dan meningkat daya saingnya.

e. Metode Penerapan Ipteks

Kegiatan ini secara garis besar terdiri dari :

1. Pelatihan

Pelatihan dilakukan dengan metode Tutorial dan diskusi disertai tanya jawab yang berhubungan dengan materi perancangan Alat uji Op-Amp.

2. Demonstrasi

Demonstrasi dilakukan dengan cara mulai dari penyiapan komponen sampai pada pembuatan alat uji. Pada metode demonstrasi ini, mulanya diperagakan oleh tim pengabdian pada masyarakat, kemudian dilakukan oleh masing-masing peserta, yang di awasi oleh Tim. Adapun tahapan-tahapan demonstrasi yang dilakukan adalah :

◆ Perencanaan wire diagram

Pada bagian ini, dilakukan pembuatan jalur-jalur rangkaian yang dituangkan kedalam papan rangkaian tercetak.

◆ Pemasangan komponen pada papan rangkaian tercetak

Papan rangkaian tercetak yang telah berisi jalur-jalur rangkaian alat uji, kemudian di rendam dengan larutan Ferri clorid ($FeCl_3$). Hasil dari perendaman tersebut, di bor dengan tujuan untuk pemasangan komponen.

◆ Penyolderan

Komponen yang telah dipasang pada papan rangkaian tercetak, di solder. Kemudian hasil solderan ini diperiksa kembali, untuk mengecek jalur-jalur agar tidak saling bersentuhan.

◆ Pengujian alat

Alat uji yang telah dibuat, di demonstrasikan sesuai dengan fungsi alat uji tersebut.

3. Diskusi

Diskusi atau tanya jawab banyak dilakukan pada saat pemberian tutorial dan tahapan demonstrasi. Pada diskusi ini, tim pengabdian dapat mengevaluasi tingkat pengetahuan atau pemahaman dari para peserta. Sehingga dengan

demikian, tim pengabdian dapat lebih terarah dalam mewujudkan alat yang dibuat.

4. Rancangan evaluasi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dievaluasi dalam beberapa tahap yaitu pengujian alat, pelaksanaan alat uji Op-Amp dilapangan dan memantau hasil penggunaan alat uji Op-Amp yang diberikan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat kepada warga Kelurahan Ulak Karang Utara sebagai sasaran didalam kegiatan ini.

- **Evaluasi Pengujian Alat**

Evaluasi ini dilakukan dilaboratorium yang antara lain menguji alat uji Op-Amp :

1. Mengecek tata letak komponen, apakah sudah tepat pemasangan atau tidak.
2. Mengecek jalur-jalur rangkaian alat uji Op-Amp, apakah sudah baik atau belum.
3. Apakah alat uji Op-Amp yang dibuat sudah layak atau belum.

- **Evaluasi Pelaksanaan Alat Uji Op-Amp di Lapangan**

1. Memantau apakah kelompok masyarakat dapat menggunakan dengan benar alat uji Op-Amp.
2. Melakukan pengecekan langsung ke kelompok masyarakat yang dipantau oleh Tim pengabdian pada masyarakat.

- **Evaluasi Hasil Penggunaan Alat Uji Op-Amp Dengan Kelompok Masyarakat Setelah Pengabdian Kepada Masyarakat.**

1. Memantau hasil perkembangan penggunaan alat uji Op-Amp pada masyarakat setelah kegiatan ini selesai.
2. Membandingkan hasil kerja yang didapat oleh kelompok masyarakat sebelum dan sesudah adanya alat uji Op-Amp.

f. Hasil Dan Pembahasan

➤ Data Pengujian dan Karakteristik / Spesifikasi Alat Uji Penguat Operasi

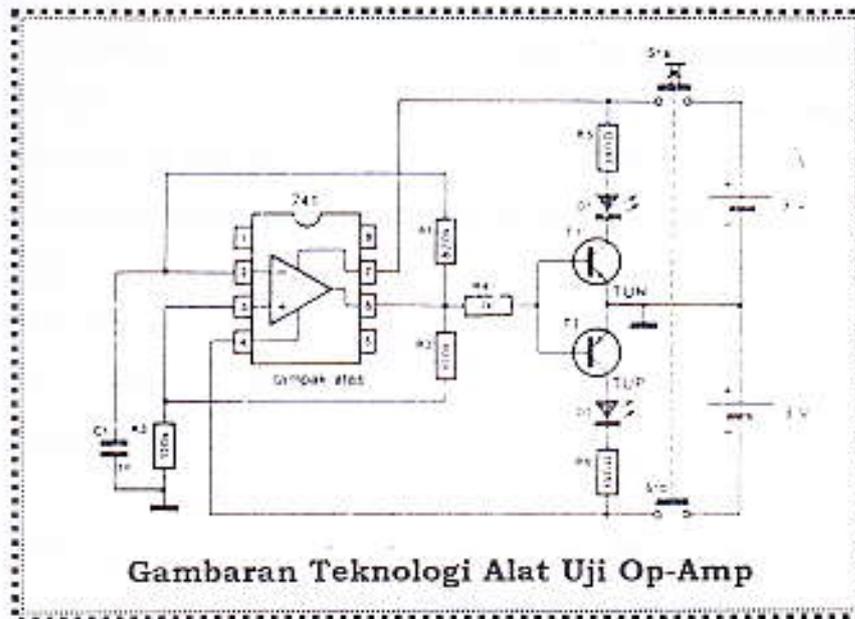
◆ Petunjuk Penggunaan Alat Uji Penguat Operasi

1. Pendahuluan

- Alat Uji Penguat Operasi ini dapat digunakan untuk menguji apakah suatu IC masih dalam keadaan baik atau rusak. Bila IC ini dalam kondisi baik maka, ada dua kemungkinan jenis IC ini. Yang pertama IC ini cocok untuk jenis transistor NPN. Dan kedua IC ini cocok untuk jenis transistor PNP. Perancangan Alat uji ini dibuat sekomunikatif mungkin, sehingga disediakan soket untuk memasang jenis IC test tersebut.
- Pada saat tombol tekan S1 ditutup masukan tak menjungkir penguat operasi dipegang pada tegangan acuan yang diturunkan dari tegangan keluaran dan pembagi tegangan R2/R3. Arus yang melalui R1 digunakan untuk mengisi kondensator C1 sampai tegangan pada masukan menjungkir mencapai harga yang sama dengan tegangan acuan. Karena penguat dapat bekerja sebagai pembanding, maka taraf keluarannya akan berubah keadaan, sehingga menghasilkan suatu tegangan acuan yang polaritasnya berlawanan. Arus pengisian untuk C1 kemudian akan mengalir dengan arah yang berlawanan sampai tegangan acuan baru dicapai dan seluruh siklus diatas akan diulangi. Jika keluaran tinggi, maka transistor T1 akan menghantar dan LED D1 akan ON. Transistor-transistor ini diikutsertakan agar penguat operasi lainnya dengan Pena Keluaran sama, tetapi arus keluarannya kurang dari IC 741 dapat di Uji. Rangkaian memerlukan catu daya positif dan negatif, dan akan bekerja dengan baik apabila dipasangkan dua buah baterai 9 V. Rangkaian alat uji Op-Amp ini dapat dilihat seperti gambar dibawah.

2. Langkah-Langkah Penggunaan

- a. Hidupkan daya melalui saklar S1 (ON/OFF)
- b. Pasang IC pada soketnya dan sesuai kaki-kainya.
- c. Jika Led D₁ atau Led D₂ menyala berarti IC yang diuji dalam keadaan baik.
- d. Jika Led D₁ atau led D₂ tidak menyala maka kemungkinan IC rusak, atau tidak terhubung dengan baik ke soketnya.
- e. Jika untuk semua langkah diatas Led tetap padam, Kemungkinan lainnya adalah battery (9 V) sudah harus diganti yang ditandai dengan Led Power yang tidak menyala atau redup.



g. Kesimpulan Dan Saran

• Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat uji ini dapat disimpulkan, bahwa IC Op-Amp yang di ukur akan memberikan respon kepada penguat transistor. Bila transistor mendapatkan arus yang cukup untuk menghidupkan LED maka IC tersebut akan dikategorikan dalam keadaan baik. Tetapi jika IC Op-Amp tidak dapat mengalirkan arus ke transistor, maka transistor tersebut tidak akan mengalirkan arus ke LED. Sehingga LED dalam kondisi tidak dapat hidup (OFF). Hal ini di kategorikan sebagai IC Op-Amp yang diukur dalam kondisi Rusak.

• Saran

Kegiatan pengabdian masyarakat perlu dilakukan secara berkesinambungan , sehingga apa yang didapatkan sebelumnya tidak terputus begi saja, apa lagi alat uji ini sangat bermanfaat bagi masyarakat. Oleh karena itu, sebaiknya alat uji ini, di manfaatkan oleh mitra Industri kecil. Dimana alat uji ini, sangat baik digunakan oleh pemakai jasa seperti Tukang service atau suatu industri kecil yang bisa memproduksi alat uji ini, sehingga dengan demikian, alat uji ini, mudah didapatkan di pasaran.

♦ Rekomendasi

Melihat hasil yang dicapai dalam kegiatan ini cukup berhasil, maka kami dari Tim pengabdian pada masyarakat merekomendasikan, agar kegiatan ini dapat terus di lanjutkan ke tingkat masyarakat pengguna jasa elektronik. Salah satu caranya adalah bermitra dengan pengusaha industri kecil. Dengan adanya mitra dari pengusaha industri kecil, alat uji seperti ini, akan sangat membantu dalam mensosialisasi dan memasarkan hasil-hasil teknologi yang dikembangkan oleh Perguruan Tinggi.

h. Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini dengan penuh ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pribadi-pribadi serta instansi yang telah banyak memberikan saran, kemudahan, bantuan dana Pengabdian pada masyarakat dan fasilitas lainnya, sehingga selesainya kegiatan ini, yaitu :

- Bapak Dirjen DIKTI melalui bapak Dr. Ir. H. Musliar Kasim, Beserta segenap staf, selaku kepala Lembaga Pengabdian Unand yang telah memberikan kesempatan dan bantuan dana IPTEKS kegiatan pengabdian pada masyarakat, kepada penulis untuk melakukan kegiatan.
- Kepada Dekan Fakultas Teknik dan Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan dorongan dan beberapa fasilitas kepada penulis untuk melakukan kegiatan ini.
- Kepada semua rekan-rekan staf pengajar Teknik Elektro yang banyak memberikan masukan serta saran di dalam menyelesaikan kegiatan ini.

i. DAFTAR PUSTAKA

- Houghton & William G., 1987, "Mastering Digital Device", Sybex Inc.
- Ignatius Hartono, 1987, "Majalah Elektron No. 32 Th XI, Jurusan Elektroteknik", ITB Bandung
- Ignatius Hartono, 1989, "301 Rangkaian Elektronika", PT. Multimedia Jakarta.
- Milman & Halkias, 1992, "Elektronika Terpadu (Integrated Electronics) rangkaian dan sistem analog dan digital", Erlangga.

- Pridham G.J.,1969," Electronic Device And Circuit", Pergamons Pres Ltd.
- Robert F. Coughlin & Frederick F. Driscoll, 1995, "Penguat Operasional dan Rangkaian terpadu Linear", Erlangga.
- ◆ Wasito S. ,1996,"Data Sheet Book 1 (Kumpulan data penting komponen Elektronika)", PT. Multimedia Komputindo.