

**PENGEMBANGAN *POWER SUPPLY* DIGITAL
BERBANTUAN ARDUINO UNTUK PRAKTIKUM
ELEKTRONIKA DASAR PADA JURUSAN PENDIDIKAN
FISIKA UIN WALISONGO SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:
Dzakki Robbani
NIM. 133611025

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dzakki Robbani
NIM : 133611025
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN *POWER SUPPLY* DIGITAL BERBANTUAN ARDUINO
UNTUK PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR PADA JURUSAN
PENDIDIKAN FISIKA UIN WALISONGO SEMARANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 19 Januari 2018

Dibuat pernyataan,




Dzakki Robbani

NIM: 133611025



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024)76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : PENGEMBANGAN *POWER SUPPLY* DIGITAL
BERBANTUAN ARDUINO UNTUK PRAKTIKUM
ELEKTRONIKA DASAR PADA JURUSAN PENDIDIKAN
FISIKA UIN WALISONGO SEMARANG

Peneliti : Dzakki Robbani
NIM : 133611025
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 25 Januari 2018

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Agus Sudarmanto, M.Si
NIP : 19770823 200912 1 001

Penguji II,

Muhammad Ardi Khalif, M.Si
NIP : 1909101101 1010

Penguji III,

Arsmi, M.Sc
NIP : 19840812 201101 2011



Penguji IV,

Enris, M.Ag
NIP : 1971130 200701 2024

Pembimbing I,

Agus Sudarmanto, M.Si
NIP : 19770823 200912 1 001

Pembimbing II,

Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiyah, M.Eng
NIP

NOTA DINAS

Semarang, 19 Januari 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikumwr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGEMBANGAN *POWER SUPPLY* DIGITAL
BERBANTUAN ARDUINO UNTUK PRAKTIKUM
ELEKTRONIKA DASAR PADA JURUSAN
PENDIDIKAN FISIKA UIN WALISONGO SEMARANG**

Nama : **Dzakki Robbani**
NIM : 133611025
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikumwr. Wb.

Pembimbing I


Agus Sudarmanto, M.Si.
NIP. 19770823 200912 1 001

NOTA DINAS

Semarang, 13 Januari 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGEMBANGAN POWER SUPPLY DIGITAL
BERBANTUAN ARDUINO UNTUK PRAKTIKUM
ELEKTRONIKA DASAR PADA JURUSAN
PENDIDIKAN FISIKA UIN WALISONGO SEMARANG**

Nama : **Dzakki Robbani**
NIM : **133611025**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. Wb.

Pembimbing II



**Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiyah, M.Eng.
NIP.**

PENGEMBANGAN *POWER SUPPLY* DIGITAL BERBANTUAN ARDUINO UNTUK PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR PADA JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA UIN WALISONGO SEMARANG

Oleh:
Dzakki Robbani
NIM. 133611025

ABSTRAK

Berbagai macam praktikum yang dilakukan pada mata kuliah praktikum elektronika dasar tentunya menggunakan *power supply* sebagai penyedia daya. Namun, *power supply* yang digunakan di laboratorium elektronika dasar merupakan *power supply* analog dengan keluaran 0, 3, 6, 9, 12 volt. Hal itu dirasa kurang maksimal untuk praktikum elektronika dasar, karena beberapa praktikum menggunakan tegangan keluaran dari *power supply* yang berbeda dengan tegangan keluaran pada *power supply* yang ada di laboratorium. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan alat berupa *power supply* digital berbantuan arduino sebagai alat pendukung pada praktikum elektronika dasar yang memiliki rentang tegangan keluaran sebesar 0-14 volt dengan variasi perubahan sebesar 0,1 volt. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian *research and development* (R&D), dengan mengelompokkan langkah-langkah penelitiannya mulai dari studi pendahuluan, pengembangan produk, uji lapangan skala kecil, uji lapangan skala besar dan produk akhir. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa *power supply* digital ini menurut ahli media memperoleh presentase keidealan sebesar 90,28%, menurut ahli materi memperoleh presentase keidealan sebesar 91,67%, pada uji lapangan terbatas memperoleh presentase keidealan sebesar 86,25% dan pada uji lapangan lebih luas memperoleh presentase keidealan sebesar 86,56%. Hal ini menunjukkan bahwa *power supply* digital berbantuan arduino ini sangat layak digunakan untuk praktikum elektronika dasar.

Kata Kunci: *power supply*, analog, digital, arduino.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	Y
ض	d}		

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = أو

ai = أي

iy = إي

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah serta inayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **Pengembangan *Power Supply* Digital Berbantuan Arduino Untuk Praktikum Elektronika Dasar Pada Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang** ini dapat terselesaikan dengan lancar. Shalawat serta salam senantiasa turunkan ke hadirat beliau Nabi Muhammad SAW, dengan harapan semoga mendapat syafa'atnya di hari kiamat nanti.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang selalu memberikan nasehat, bimbingan dan petunjuk yang sangat berharga. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Muhibbin, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ruswan, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc. Selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Agus Sudarmanto, M.Si selaku pembimbing I dan Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiyah, M.Eng selaku pembimbing II yang telah bersedia dan dengan sabar meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan dorongan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Kedua orang tua (Bapak Sholihun dan Ibu Srifatun) atas doa restu dan dukungannya, baik dukungan moral maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan lancar.

6. Ahmad Muarif dan Ahmad Mukholil selaku kakak kandung penulis yang menjadi motivasi terbesar dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan di Prodi Pendidikan Fisika khususnya PF '13-A terimakasih atas kebersamaan dan waktunya selama ini dan tidak akan pernah terlupakan kenangan bersama kalian.
8. Tim PPL SMP N 3 Kendal dan Tim KKN MIT ke 3 posko 46 desa Pagertoyo yang selalu menghibur penulis.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.

Semoga semua amal baik yang telah diperbuat, menjadi amal yang shaleh dan mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca guna dapat memperbaiki penulisan yang akan datang. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penyusun berharap semoga skripsi ini berguna bagi penyusun khususnya dan semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Semarang, 19 Januari 2018

Penulis,



Dzaki Robbani

NIM. 133611025

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	4
E. Spesifikasi Produk	5
F. Asumsi Pengembangan	6
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	7
1. Media Pembelajaran	7
2. Elektronika Digital.....	9
3. <i>Power Supply</i>	11

4. Rangkaian Arduino dan LCD	18
B. Kajian Pustaka	22
C. Kerangka Berpikir	23
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	25
B. Prosedur Pengembangan.....	29
C. Subjek Penelitian.....	36
D. Teknik Pengumpulan Data	36
E. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	
A. Deskripsi Prototipe Produk	41
B. Hasil Validasi Ahli dan Revisi Produk.....	52
1. Hasil Uji Ahli Media	52
2. Hasil Uji Ahli Materi	54
C. Hasil Uji Lapangan	56
1. Hasil Uji Lapangan Terbatas.....	56
2. Hasil Uji Lapangan Lebih Luas.....	57
D. Prototipe Hasil Pengembangan	59
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan	62
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Nilai Kode Warna pada Gelang Resistor	18
Tabel 2. 2	Pin-Pin pada LCD 16x2	21
Tabel 3. 1	Interval Kelas	39
Tabel 4. 1	Data Hasil Studi Pendahuluan	42
Tabel 4. 2	Data Hasil Validasi <i>Power Supply</i> Digital	47
Tabel 4. 3	Data Perbandingan Antara <i>Power Supply</i> Digital dengan Voltmeter Sebelum Perbaikan Program	50
Tabel 4. 4	Data Hasil Uji Ahli Media	53
Tabel 4. 5	Data Hasil Uji Ahli Materi	55
Tabel 4. 6	Data Hasil Uji Lapangan Terbatas	57
Tabel 4. 7	Data Hasil Uji Lapangan Lebih Luas	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Transformator dan Simbol Transformator	12
Gambar 2. 2	IC LM372	13
Gambar 2. 3	Simbol dan Bentuk Dioda	14
Gambar 2. 4	(a)Transistor npn (b)Transistor pnp	15
Gambar 2. 5	Bentuk Kapasitor	17
Gambar 2. 6	Bentuk Resistor	17
Gambar 2. 7	Arduino Uno	19
Gambar 2. 8	LCD 16x2	20
Gambar 3. 1	Blok Diagram Tahapan Penelitian Pengembangan yang dilakukan	28
Gambar 3. 2	Blok Diagram Perancangan Rangkaian Prototipe	30
Gambar 3. 3	Blok Diagram Rangkaian Prototipe	31
Gambar 3. 4	Rangkaian <i>Power Supply</i>	31
Gambar 3. 5	Rangkaian Pembagi Tegangan DC	32
Gambar 3. 6	Diagram Alir Program Arduino	33
Gambar 3. 7	Desain <i>Power Supply</i> Digital	34
Gambar 4. 1	Diagran Hasil Analisis Kebutuhan	43
Gambar 4. 2	Produk Hasil Pengembangan <i>Power Supply</i> Tampak dari Depan	45
Gambar 4. 3	Produk Hasil Pengembangan <i>Power Supply</i> Tampak dari Atas	45

Gambar 4. 4 Produk Hasil Pengembangan <i>Power Supply</i> Tampak dari Samping	45
Gambar 4. 5 Produk Hasil Pengembangan <i>Power Supply</i> Tampak dari Belakang	46
Gambar 4. 6 Tegangan keluaran yang ditampilkan pada LCD sama dengan yang terukur pada voltmeter	48
Gambar 4. 7 Tegangan keluaran yang ditampilkan pada LCD lebih besar dari yang terukur pada voltmeter	48
Gambar 4. 8 Tegangan keluaran yang ditampilkan pada LCD lebih kecil dari yang terukur pada voltmeter	49
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Antara <i>Power Supply</i> Digital dengan Voltmeter Sebelum Perbaikan Program	51
Gambar 4. 10 <i>Power Supply</i> digital Tampak dari Depan	60
Gambar 4. 11 <i>Power Supply</i> digital Tampak dari Atas	60
Gambar 4. 12 <i>Power Supply</i> digital Tampak dari Samping	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Sampel Hasil Angket Studi Pendahuluan	64
Lampiran 2	Perhitungan Hasil Angket Studi Pendahuluan	69
Lampiran 3	Sampel Hasil Validasi Kesesuaian Antara <i>Power Supply</i> Digital Dengan Voltmeter	72
Lampiran 4	Hasil Angket Validasi Ahli Media	75
Lampiran 5	Perhitungan Hasil Angket Validasi Ahli Media	79
Lampiran 6	Hasil Angket Validasi Ahli Materi	82
Lampiran 7	Perehitungan Hasil Angket Validasi Ahli Materi	86
Lampiran 8	Hasil Angket Uji Lapangan Terbatas	88
Lampiran 9	Perhitungan Hasil Angket Uji Lapangan Terbatas	92
Lampiran 10	Sampel Dokumentasi Uji Lapangan Terbatas	96
Lampiran 11	Sampel Hasil Angket Uji Lapangan Lebih Luas	97
Lampiran 12	Perhitungan Hasil Angket Uji Lapangan Lebih Luas	102
Lampiran 13	Sampel Dokumentasi Uji Lapangan Lebih Luas	106
Lampiran 14	Datasheet IC LM723 Voltage Regulator	108
Lampiran 15	Program Arduino	122
Lampiran 16	Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi	123
Lampiran 17	Surat Permohonan Izin Riset	124
Lampiran 18	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset	125

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin pesat, hampir semua aspek dalam kehidupan sehari-hari telah tersentuh dengan alat-alat elektronik. Adanya berbagai macam alat elektronik, tentunya tidak lepas dengan adanya sumber tegangan agar dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Sumber tegangan yang dibutuhkan oleh berbagai macam alat elektronik tentunya tidak bisa disalurkan secara langsung dari sumber tegangan listrik yang ada, diperlukan suatu rangkaian untuk mengubah dari sumber tegangan *Alternating Current* (AC) menjadi *Direct Current* (DC) yang sering kita kenal dengan catu daya atau *power supply*.

Power supply merupakan rangkaian yang dikhususkan untuk mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus searah. Dalam teknik elektronika, hal ini sangat banyak digunakan untuk menghidupkan perlengkapan yang memerlukan arus searah, bukan arus bolak-balik (Castara, 2010).

Power supply merupakan salah satu dari sekian banyaknya alat yang sangat dibutuhkan dalam mata kuliah praktikum elektronika dasar, karena berbagai macam praktikum yang dilakukan dalam mata kuliah praktikum elektronika dasar pasti menggunakan *power supply* untuk mensuplai atau sebagai penyedia daya.

Berdasarkan studi pendahuluan pada tanggal 04 Oktober 2017 dengan menyebarkan angket kepada ibu Sheilla Rully Anggita, S.Pd, M.Si, selaku dosen pengampu mata kuliah elektronika dasar dan 20 mahasiswa jurusan pendidikan fisika UIN Walisongo angkatan 2015, menunjukkan bahwa di laboratorium elektronika dasar terdapat beberapa *power supply* yang tegangan keluarannya sudah tidak sesuai dengan variasi tegangan keluaran yang dimiliki. Selain itu, berdasarkan pengalaman peneliti dulu ketika praktikum elektronika dasar, *power supply* yang digunakan untuk praktikum elektronika dasar di laboratorium elektronika dasar sampai saat ini yaitu *power supply* analog dengan keluaran 0, 3, 6, 9 dan 12 volt. Hal itu dirasa kurang maksimal karena keluaran yang dihasilkan oleh *power supply* tersebut kurang tepat, jika digunakan untuk *Integrated Circuit* (IC) atau bahan elektronik lainnya yang hanya membutuhkan tegangan sebesar 5 volt.

Dampak dari ketidaksesuaian dalam penggunaan *power supply* dalam praktikum terlihat dari banyaknya IC yang cepat rusak ketika digunakan untuk praktikum. Selain itu, di dalam praktikum yang telah dilakukan juga pernah terjadi sebuah ledakan kecil dari kapasitor karena tegangan yang digunakan berlebihan.

Kerusakan-kerusakan alat yang terjadi pada praktikum elektronika dasar sesungguhnya dapat diminimalisasi, salah satu caranya yaitu dengan menggunakan *power supply* yang dapat menghasilkan tegangan yang sesuai dengan kebutuhan praktikum.

Selain itu, alangkah lebih baiknya jika tegangan yang dihasilkan *power supply* tersebut dapat ditampilkan pada suatu layar, sehingga praktikan dapat mengoperasikan *power supply* tersebut sesuai dengan kebutuhan.

Oleh karena itu, dari berbagai permasalahan yang timbul pada praktikum elektronika dasar tersebut, maka peneliti tertarik untuk mendesain suatu catu daya yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan praktikan, sehingga membantu pelaksanaan praktikum, serta dapat meminimalisasi dari permasalahan yang ada. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN *POWER SUPPLY* DIGITAL BERBANTUAN ARDUINO UNTUK PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR PADA JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA UIN WALISONGO SEMARANG”**.

B. Rumusan Masalah

Masalah yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan dari *power supply* digital berbantuan arduino untuk praktikum elektronika dasar ?
2. Apakah pengembangan *power supply* digital berbantuan arduino layak digunakan sebagai alat praktikum elektronika dasar ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Mengembangkan *power supply* digital berbantuan arduino untuk praktikum elektronika dasar.
- b. Menghasilkan produk berupa *power supply* digital berbantuan arduino yang layak digunakan sebagai alat praktikum elektronika dasar.

2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

a. Bagi pengajar (Dosen)

Penelitian ini diharapkan dapat membantu kelancaran dan kesuksesan pengajar dalam pembelajaran mengenai praktikum elektronika dasar.

b. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam praktikum elektronika dasar, sehingga kasus permasalahan yang timbul pada kegiatan praktikum di laboratorium dapat diminimalisir, serta dapat berjalan lancar.

c. Bagi laboratorium

Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu alat uji dan alat bantu sebagai sarana penunjang dalam perkuliahan. Selain itu, diharapkan dapat membantu

mahasiswa dalam berkreasi dalam melakukan eksperimen dan penunjang praktikum serta sebagai pelengkap koleksi alat di laboratorium.

d. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan sertailmu pengetahuan dan pengalaman dalam pembuatan *power supply* digital berbasis arduino.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk pada pengembangan *power supply* digital berbantuan arduino ini adalah sebagai berikut:

1. *Power supply* ini memiliki rentang tegangan keluaran mulai 0-14 volt, sehingga mahasiswa dapat memilih tegangan keluaran sesuai kebutuhan pada bahan praktikum yang digunakan, terutama pada praktikum yang menggunakan IC. Penyesuaian tegangan dengan kebutuhan IC yang digunakan, dapat membuat IC tidak cepat rusak (lebih awet) karena tegangan yang masuk tidak berlebihan.
2. *Power supply* ini sudah memiliki *display* yang berupa LCD untuk menampilkan tegangan yang dikeluarkan dari *power supply*, sehingga pengguna dapat memantau tegangan yang dipilih.

E. Asumsi Pengembangan

Power supply digital berbantuan arduino ini dirancang peneliti untuk mempermudah mahasiswa terutama dalam praktikum elektronika dasar yang membutuhkan berbagai macam suplai tegangan sesuai kebutuhan dari bahan yang digunakan untuk praktikum. *Power supply* ini tidak hanya mengeluarkan tegangan sebesar 0, 3, 6, 9, dan 12 volt, tetapi juga dapat mengeluarkan tegangan pada rentang 0-14 volt dengan variasi perubahan keluaran sebesar 0,1. Selain itu, tegangan keluaran dari *power supply* ini juga ditampilkan pada LCD, sehingga pengguna dapat memantau tegangan keluaran dari *power supply* ini sesuai dengan kebutuhan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Media Pembelajaran

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, menjadikan seorang pendidik harus lebih kreatif dalam mendidik peserta didiknya. Banyak sekali kita jumpai para peserta didik yang tidak tertarik mempelajari suatu materi yang disebabkan oleh materi pelajaran tersebut membosankan. Oleh karena itu, upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses pembelajaran haruslah dilakukan oleh para pendidik. Paling tidak pendidik dapat memanfaatkan media yang murah dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran meskipun sederhana, namun dapat mengantarkan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

a. Pengertian media pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna (Cecep Kustandi, 2013). Selain itu, media pembelajaran juga banyak dijelaskan dalam Al-Qur'an, salah

satunya yaitu pada firman Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 31:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ
 أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

Artinya: “Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para Malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu memang benar orang-orang yang benar”. (Q.S. Al-Baqarah: 31)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah mengajarkan kepada Nabi Adam a.s. nama-nama benda seluruh yang ada di bumi, kemudian Allah memerintahkan kepada malaikat untuk menyebutkannya, yang sebenarnya belum diketahui oleh para malaikat. Benda-benda yang disebutkan oleh nabi Adam a.s. diperintahkan oleh Allah swt, tentunya telah diberikan gambaran bentuknya oleh Allah swt.

Jadi, benda-benda tersebut merupakan salah satu contoh dari media atau alat yang dapat membantu atau sebagai penyalur pesan dalam pembelajaran yang dapat ditangkap melalui indrera penglihatan tanpa adanya suara dari alat tersebut (M.Ramli, 2015).

b. Macam-macam media pembelajaran

Heinich (1996:8) menjabarkan media pembelajaran dalam bukunya meliputi: *nonprojected media*, *projected media*, *audio media*, *motion media*, *computer mediated instruction*, *computer based multimedia and hypermedia*, *media radio and television*. *Nonprojected media* berupa *photographs*, *diagrams*, *displays*, dan *models*. *Projected media* terdiri dari *slides*, *filmstrips*, *overhead transparencies*, dan *computer projection*. *Audio media* berupa *cassettes* dan *compact discs*, sedangkan *motion media* berupa *video* dan *film*. Sedangkan Azhar Arsyad (2007:29) mengelompokkan media pembelajaran menjadi empat kelompok, yaitu media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio visual, media hasil teknologi komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer (Sutirman, 2013).

2. Elektronika Digital

Banyak sekali dalam kehidupan sehari-hari kita menjumpai berbagai macam alat elektronik. Alat elektronik terbentuk dari rangkaian-rangkaian elektronik yang telah tersusun sehingga dapat digunakan sebagaimana fungsinya. Rangkaian elektronik merupakan rangkaian yang mengandung komponen-komponen elektronik (Kadir, 2013). Komponen-komponen elektronik tidak dapat bekerja, jika tidak

mendapatkan suplai tegangan. Oleh karena itu, suplai tegangan merupakan kebutuhan utama untuk mengaktifkan komponen-komponen elektronik supaya pada rangkaian elektronik dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

Seiring perkembangan zaman, kini rangkaian-rangkaian elektronik lebih praktis, karena semula yang berupa rangkaian analog, sekarang sudah berkembang menjadi rangkaian elektronika digital. Elektronika digital merupakan wahana dari pengembangan kalkulator, komputer, rangkaian terpadu, dan bilangan biner 0 dan 1. Hal ini merupakan suatu bidang yang menarik di dalam elektronika karena penggunaan rangkaian digital berkembang dengan pesat. Suatu rangkaian terpadu yang kecil dari elektronika digital dapat melaksanakan fungsi ribuan transistor, dioda, dan resistor (Tokheim, 1995).

Rangkaian digital menjadi populer karena tersedia dalam bentuk IC digital yang harganya murah. Keuntungan lain dari rangkaian digital adalah praktis, dapat menyimpan data, stabil, akurat, dan desainnya praktis (Tokheim, 1995). IC digital juga banyak digunakan pada praktikum elektronika dasar seperti pada percobaan gerbang logika. Oleh karena itu, untuk mengikuti perkembangan dan kebutuhan di laboratorium elektronika, diperlukan juga alat-alat penunjang praktikum yang sudah berbentuk digital, salah satunya yaitu *power supply* digital

sebagai komponen utama di laboratorium elektronika yang digunakan untuk mensuplai bahan-bahan elektronika.

3. *Power Supply*

Sebagian dari rangkaian elektronik membutuhkan suatu sumber tegangan DC yang teratur dengan besar antara 5 V hingga 30 V. Dalam beberapa kasus, pencatuan ini dapat dilakukan secara langsung oleh baterai (misalnya 6 V, 9 V, 12 V), tetapi dalam banyak kasus lainnya akan lebih menguntungkan apabila kita menggunakan sumber AC standar (Tooley, 2003). Selain itu, ada juga beberapa rangkaian elektronika yang membutuhkan tegangan hanya kisaran 5 volt seperti pada rangkaian gerbang logika yang menggunakan IC sebagai bahan rangkaiannya.

Power Supply merupakan sirkuit yang dikhususkan untuk mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus searah. Dalam teknik elektronika, hal ini sangat banyak digunakan untuk menghidupkan perlengkapan yang memerlukan arus searah, bukan arus bolak-balik (Castara, 2010). Penyearahan arus dari AC ke DC ini digunakan 4 dioda sebagai jembatan penyearahnya dan bahan-bahan lain sebagai pendukung seperti IC regulator tegangan, kapasitor, resistor, transistor dan potensiometer.

Komponen-komponen elektronik yang mendukung rangkaian *power supply* yaitu sebagai berikut:

a. Transformator

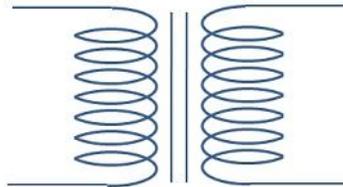
Transformator adalah alat untuk mengubah tegangan sumber arus bolak-balik. Transformator tidak mempunyai bagian yang bergerak, dan hanya mempunyai kumparan primer yang dihubungkan dengan alat *input* dan kumparan sekunder yang dihubungkan dengan alat *output*. Perbandingan tegangan primer dengan tegangan sekunder (V_1/V_2) adalah sama dengan perbandingan antara banyaknya lilitan primer dengan banyaknya lilitan sekunder.

Energi yang masuk pada transformator sama dengan banyaknya energi yang keluar. Akan tetapi, dalam praktiknya sejumlah energi akan hilang menjadi panas, karena adanya arus eddy dan lain sebagainya (E.S. and Ahmadi, 2007). Bentuk dan simbol dari transformator dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Bentuk Transformator



Simbol Transformator

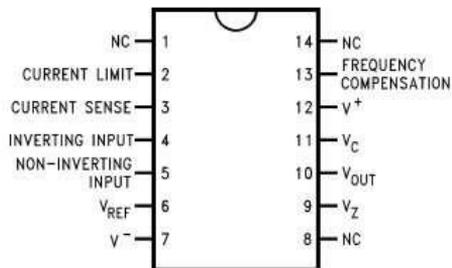


Gambar 2. 1 Transformator dan Simbol Transformator (Kho, 2014)

b. IC Regulator Tegangan

IC regulator tegangan merupakan suatu komponen elektronik yang dapat mengubah tegangan *input* menjadi nilai *output* yang sesuai dengan IC yang digunakan atau biasa disebut sebagai IC pengatur tegangan.

IC LM723 adalah IC yang digunakan untuk mengatur tegangan pada rangkaian *power supply*. IC ini memiliki 14 pin dengan tegangan *input* maksimum mencapai 40 volt. Bentuk dari IC LM723 dapat dilihat pada Gambar 2.2 (Tim, 2017).



Gambar 2. 2 IC LM723 (Tim, 2017)

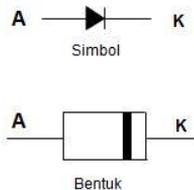
IC LM723 tidak hanya dapat digunakan sebagai linier regulator, tetapi dapat digunakan juga sebagai rangkaian *switch regulator* (Tim, 2017). Datasheet IC LM723 dapat dilihat pada Lampiran 14.

IC LM723 pada rangkaian *power supply* digital ini lebih memilih difungsikan sebagai linier regulator karena tujuan

utama dari pengembangan *power supply* digital ini adalah untuk praktikum elektronika dasar yang secara umum pada praktikum elektronika dasar tersebut lebih membutuhkan tegangan keluaran antara 0-14 volt.

c. Dioda

Dioda berasal dari kata di yang artinya 2 (dua) dan oda yaitu kependekan dari elektroda. Jadi, dioda adalah 2 buah elektroda yang digabungkan menjadi satu. Penggabungan semikonduktor tipe n dan semikonduktor tipe p akan diperoleh sebuah dioda (Suyamto, 2009). Bentuk dan simbol dari dioda dapat dilihat pada Gambar 2.3.



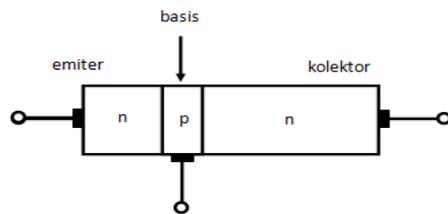
Gambar 2. 3 Simbol dan Bentuk Dioda (Budis, 2013)

d. Transistor

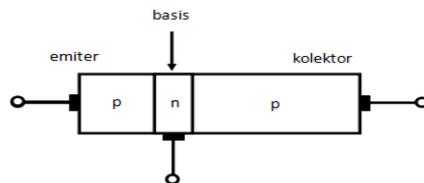
Transistor adalah suatu alat yang menggabungkan dua semikonduktor yaitu jenis-n dan jenis-p. Kombinasi dari kedua macam semikonduktor itu dapat berupa transistor jenis n-p-n yaitu semikonduktor jenis-p sebagai basisnya atau juga dapat berupa transistor jenis p-n-p, dimana semikonduktor jenis-n sebagai basisnya. Pada kedua tipe

transistor itu, yang di pinggir bertindak sebagai emitor atau kolektor (E.S. and Ahmadi, 2007).

Pembuatan transistor mirip dengan cara pembuatan dioda. Penggabungan 2 semikonduktor tipe n dan sebuah semikonduktor tipe p akan diperoleh transistor tipe n-p-n, sedangkan pada penggabungan 2 semikonduktor tipe p dan sebuah semikonduktor tipe n akan diperoleh transistor tipe p-n-p, seperti dapat dilihat pada Gambar 2.4 (Suyamto, 2009).



(a)



(b)

Gambar 2. 4 (a) Transistor npn (b) Transistor pnp
(Suyamto, 2009)

Berdasarkan penempatan catu dayanya, dikenal transistor bias FF (*forward-forward*) atau bias maju-maju dan transistor bias RR (*reverse-reverse*) atau bias balik-balik. Disebut bias FF bila basis lebih positif dari pada emitor dan kolektor sehingga arus mengalir dari basis ke emitor dan kolektor. Pada transistor bias RR basis lebih negatif dari pada emiter dan kolektor sehingga arus mengalir dari emitor dan kolektor menuju basis (Suyamto, 2009).

e. Kapasitor

Kapasitor adalah suatu komponen listrik yang berfungsi untuk menyimpan muatan. Pada umumnya, kapasitor dibuat dari dua plat sejajar sebagai elektroda yang diletakkan pada jarak tertentu dan diantaranya diisi bahan dielektrik. Di dalam bidang teknik listrik, penggunaan kapasitor sangat luas terutama dalam bidang elektronika misalnya untuk penyaring (*filter*), kopling, tuning, pengeblok sinyal DC, penggeser fase, kompensator, isolator, penyimpan energi, menekan *noise*, *starting* motor dan lain-lain. Semua jenis kapasitor yang baik harus berukuran kecil, ringan, handal dan bertahan pada kondisi yang kurang baik. Kapasitor mempunyai kapasitansi C , yaitu besaran yang menunjukkan kemampuan dari kapasitor tersebut dalam menyimpan muatan atau energi. Semakin besar C , semakin

besar pula muatan atau energi yang dapat disimpan di dalamnya (Suyamto, 2009). Bentuk dari macam-macam kapasitor dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5Bentuk Kapasitor (Purnomo, 2015)

f. Resistor

Resistor atau tahanan merupakan bahan penghambat arus listrik, dapat dibuat dari bahan padat, cair maupun gas. Bahan resistor yang paling banyak dipakai untuk resistor adalah dari bahan padat misalnya dari bahan logam atau konduktor dan semikonduktor (Suyamto, 2009). Bentuk dari Resistor dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Bentuk Resistor (Fauzan, 2017)

Resistor juga memiliki nilai resistansi yang berbeda-beda. Perbedaan nilai resistansinya ditunjukkan dengan beberapa gelang berwarna yang terdapat pada bodi resistor. Setiap resistor biasanya memiliki empat gelang berwarna, masing-masing disebut sebagai gelang pertama, kedua,

ketiga dan keempat. Cara mengetahui gelang pertama atau keempat cukup sederhana, yaitu carilah gelang yang berwarna emas atau perak, maka itulah gelang yang keempat sehingga selain gelang tersebut merupakan gelang ketiga, kedua dan pertama secara berturut-turut setelah gelang keempat. Nilai dari masing-masing warna yang ada pada gelang resistor dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Nilai Kode Warna pada Gelang Resistor (Kusuma, 2015)

KODE WARNA	PITA KE-1	PITA KE-2	PITA KE-3	PITA KE-4
HITAM	0	0	10^0	-
COKLAT	1	1	10^1	-
MERAH	2	2	10^2	-
ORANGE	3	3	10^3	-
KUNING	4	4	10^4	-
HIJAU	5	5	10^5	-
BIRU	6	6	10^6	-
UNGU	7	7	10^7	-
ABU-ABU	8	8	10^8	-
PUTIH	9	9	10^9	-
EMAS	-	-	10^{-1}	5 %
PERAK	-	-	10^{-2}	10 %
Tak Berwarna	-	-	-	20 %

4. Rangkaian Arduino dan LCD

a. Arduino

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada Atmega328. Board ini memiliki 14 digit *input / output* pin

(dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC 9 volt atau baterai 9 volt untuk menggunakannya (Istiyanto, 2014). Arduino uno ini nantinya digunakan sebagai pengolah data-data analog yang diterima seperti halnya tegangan yang dihasilkan dari rangkaian *power supply* menjadi keluaran digital yang akan ditampilkan pada LCD sehingga lebih memudahkan pengguna dalam membaca atau memilih tegangan yang di inginkan. Bentuk dari arduino uno dapat dilihat seperti pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Arduino Uno (Prawoto, 2015)

Arduino memiliki pin *input* analog yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan DC antara 0 sampai 5 volt, sehingga untuk mengukur tegangan diatas 5 volt dapat

menggunakan dua resistor sebagai pembagi tegangan supaya dapat menurunkan voltase yang diukur ke dalam input analog arduino.

Dua resistor yang digunakan sebagai pembagi tegangan terdiri dari resistor R1(100K) dan R2(10K). Nilai yang digunakan pada pembagi tegangan memungkinkan untuk memberi umpan tegangan dari 0 volt sampai 55 volt ke arduino sehingga setara dengan tegangan masukan dibagi dengan 11, jadi $55 \text{ volt} \div 11 = 5 \text{ volt}$. Dengan kata lain, ketika mengukur tegangan 55 volt, pin analog arduino akan berada pada tegangan maksimum 5 volt (Hareendran, 2015).

b. LCD 16 x 2

Liquid crystal display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter. LCD seperti itu biasa disebut LCD 16x2 (Kadir, 2013). Bentuk dari LCD 16x2 dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 LCD 16x2 (Munandar, 2012)

LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi masing-masing pin dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Pin-Pin pada LCD 16x2 (Kadir, 2013)

No. Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	VSS	Power	Catu daya, ground (0V)
2	VDD	Power	Catu daya positif
3	V0	Power	Pengatur kontras. Menurut <i>datasheet</i> , pin ini perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 5K Ω . Namun, dalam praktik, resistor yang digunakan sekitar 2,2K Ω .
4	RS	Input	<i>Register Select</i> <ul style="list-style-type: none"> • RS=<i>HIGH</i>: Untuk mengirim data • RS=<i>LOW</i>: Untuk mengirim instruksi
5	R/W	Input	<i>Read/Write control bus</i> <ul style="list-style-type: none"> • R/W=<i>HIGH</i>: Mode untuk membaca data di LCD • R/W=<i>LOW</i>: Mode penulisan ke LCD • Dihubungkan dengan <i>LOW</i> untuk pengiriman data ke layar.
6	E	Input	<i>Data Enable</i> , untuk mengontrol ke LCD. Ketika bernilai <i>LOW</i> , LCD tidak dapat diakses.
7	DB0	I/O	Data
8	DB1	I/O	Data
9	DB2	I/O	Data
10	DB3	I/O	Data
11	DB4	I/O	Data
12	DB5	I/O	Data
13	DB6	I/O	Data
14	DB7	I/O	Data
15	BLA	Power	Catu daya layar, positif
16	BLK	Power	Catu daya layar, negatif

B. Kajian Pustaka

Bahan rujukan atau sumber-sumber kepustakaan yang relevan yang digunakan dalam penelitian sangatlah diperlukan untuk di jadikan sebagai bahan kajian pustaka. Kajian pustaka merupakan deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan sumber-sumber kepustakaan yang relevan dan benar-benar terfokus padatema yang dibahas sebagai dasar penelitian (Nasirudin, dkk, 2014), sehingga diperoleh beberapa penelitian yang ada keterkaitannya dengan penelitian ini antarlain:

1. Menurut penelitian sebelumnya yang sama-sama merancang *power supply* menggunakan mikrokontroler, menjelaskan bahwa *power supply* digital ini mempunyai batas tegangan -24 V sampai dengan 24 V. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *power supply* digital berbasis mikrokontroler menggunakan *keypad* telah di desain memiliki respon yang lebih cepat dari pada *power supply* analog yang menggunakan potensiometer. Akan tetapi, karena hanya menekan tombol yang ada pada *keypad* maka keluaran dari *power supply* juga hanya sebatas angka yang telah tertera pada *keypad* (Makasenggehe *et al.*, 2012).
2. Penelitian sebelumnya, juga menyajikan ide untuk membangun sebuah *power supply programmable* digital untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang ada dan cukup fleksibel. *Power supply programmable* digital dapat mengenali kesalahan dan melakukan tindakan korektif untuk mencegah kerusakan

permanen pada sistem. Sistem ini mampu mengelola antara sumber daya primer (AC) dan sekunder (baterai) secara otomatis. Jadi *output* daya tidak mengganggu selama peralihan antara sumber daya AC dan DC (Mashurano, 2013).

Informasi atau bahan rujukan di atas terdapat kesamaan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu sama-sama membahas *power supply* digital, sedangkan perbedaannya yaitu dari salah satu jurnal di atas merancang *power supply* digital dengan menggunakan *keypad* sedangkan yang akan penulis rancang yaitu *power supply* digital dengan menggunakan potensiometer yang akan memberikan variasi tegangan keluaran sebesar 0,1 volt.

C. Kerangka Berpikir

Power supply merupakan alat penunjang pada kegiatan praktikum elektronika dasar, karena hampir semua bahan yang digunakan untuk kegiatan praktikum elektronika dasar membutuhkan suplai tegangan dari *power supply*.

Power supply digital dirancang untuk meminimalisasi kerusakan-kerusakan alat yang terjadi pada praktikum elektronika dasar. Salah satu penyebab dari kerusakan yang terjadi pada praktikum elektronika dasar adalah tegangan dari *power supply* yang digunakan tidak sesuai dengan kapasitas tegangan yang

dibutuhkan pada bahan-bahan elektronik yang ada di laboratorium elektronika dasar.

Oleh karena itu, dengan adanya pengembangan *power supply* digital pada praktikum elektronika dasar ini, akan mempermudah praktikan dalam menggunakan *power supply* karena praktikan dapat memilih dan memantau tegangan keluaran sesuai dengan yang dibutuhkan, sehingga praktikum dapat berjalan lancar dan kerusakan pada bahan yang digunakan pada praktikum elektronika dasar dapat diminimalisasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoritik (Puslitjaknov, 2008). Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti menggunakan model pengembangan secara prosedural yang merupakan model yang bersifat deskriptif dan menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk.

Penelitian yang telah dilakukan ini juga menggunakan metode penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dengan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Selain itu, dalam buku yang berjudul "*Revisiting Mathematics Education*" Freudenthal (2002: 161) mengemukakan makna penelitian dan pengembangan yakni:

"experiencing the cyclic process of development and research so consciously, and reporting on it so candidly that it justifies itself, and that this experience can be transmitted to others to become like their own experience" (Freudenthal, 2002). Oleh karena itu, dalam penelitian dan pengembangan mengalami proses siklus perkembangan dan penelitian secara sadar, dan melaporkannya

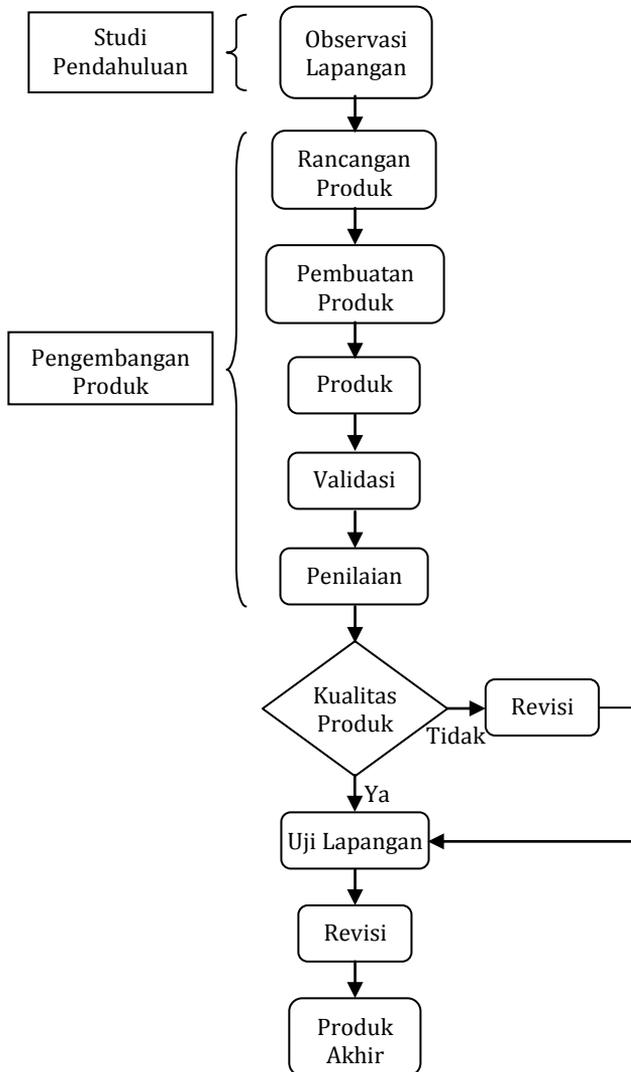
dengan sangat jujur sehingga membenarkan dirinya sendiri, dan bahwa pengalaman ini dapat ditransmisikan ke orang lain untuk menjadi seperti pengalaman mereka sendiri.

Menurut Sukmadinata, penelitian pengembangan Borg and Gall secara lengkap mengemukakan sepuluh langkah penelitian dan pengembangan. Dalam penelitian dan pengembangan ini, penulis mengacu model penelitian dan pengembangan Borg and Gall tersebut. Sepuluh langkah penelitian dan pengembangan tersebut yaitu (Sukmadinata, 2013):

- a. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*) merupakan langkah awal untuk mengetahui kriteria yang berhubungan dengan produk yang dikembangkan dan mengetahui beberapa hal tentang produk yang dikembangkan.
- b. Perencanaan (*planning*) yaitu merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan suatu permasalahan dan menentukan tujuan yang hendak dicapai pada setiap tahapan.
- c. Pengembangan produk awal (*develop preliminary form of product*) meliputi kegiatan penentuan desain produk yang dikembangkan, penentuan tahap-tahap pelaksanaan pengujian desain dilapangan dan penentuan diskripsi tugas dari pihak-pihak yang ikut terlibat didalam penelitian yang dilakukan.
- d. Validasi produk (*product validation*) melakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan.

- e. Melakukan revisi (*main product revision*) yaitu memperbaiki atau menyempurnakan produk yang telah divalidasi.
- f. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*) yaitu melakukan uji coba lapangan awal dalam skala terbatas. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket.
- g. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*) yaitu perbaikan model atau desain berdasarkan pada hasil uji lapangan terbatas. Penyempurnaan produk awal akan dilaksanakan sesudah uji coba lapangan secara terbatas.
- h. Uji coba lapangan (*main field testing*) dilaksanakan dengan skala yang besar meliputi uji efektifitas dan adaptabilitas desain produk.
- i. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operasional product revision*) dilakukan setelah uji lapangan dilakukan dan mengetahui hasil kekurangan yang masih ada pada produk yang dikembangkan.
- j. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and imlementation*) yaitu langkah menyebarluaskan produk/model yang telah dikembangkan.

Tahapan penelitian pengembangan *power supply* digital berbantuan arduino pada mata kuliah elektronika dasar dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Blok Diagram Tahapan Penelitian Pengembangan yang dilakukan

B. Prosedur Pengembangan

1. Melakukan studi pendahuluan

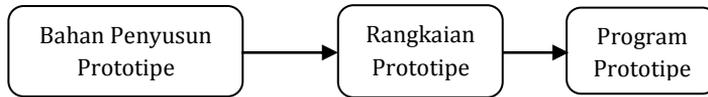
Pengumpulan data pada studi pendahuluan ini dilakukan dengan teknik observasi dan angket. Analisis produk ini dilakukan pada tanggal 04 Oktober 2017 dengan menyebarkan angket kepada 20 mahasiswa pendidikan fisika UIN Walisongo angkatan 2015 dan dosen pengampu mata kuliah elektronika dasar. Hasil analisis produk yang diperoleh adalah *power supply* yang ada di laboratorium elektronika dasar memerlukan pengembangan guna melengkapi dan meminimalisasi masalah yang terjadi ketika proses praktikum elektronika dasar.

2. Mengembangkan prototipe (produk awal)

Setelah melakukan studi pendahuluan dan mendapatkan hasil analisa dari suatu permasalahan ketika studi pendahuluan, selanjutnya dikembangkanlah prototipe yang berupa *power supply* digital berbantuan arduino. Langkah pengembangan dari prototipe ini adalah sebagai berikut:

a. Perancangan rangkaian prototipe

Perancangan yang merupakan acuan dalam pembuatan prototipe ini bertujuan untuk menentukan bahan penyusun prototipe, skema rangkaian prototipe dan skema program dari prototipe. Perencanaan rangkaian prototipe tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.2.

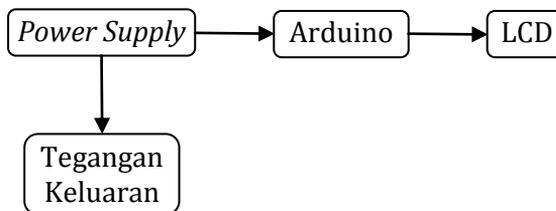


Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan Rangkaian Prototipe

Bahan penyusun prototipe merupakan bahan-bahan pendukung pada rangkaian *power supply* digital yang meliputi:

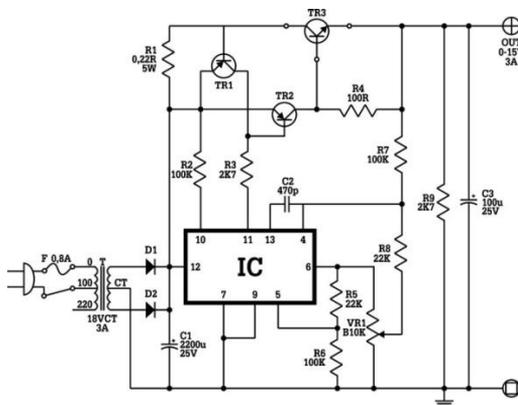
- Transformator
- Dioda
- Kapasitor
- IC Regulator Tegangan
- Resistor
- Transistor
- Arduino Uno
- LCD 16x2

Berbagai bahan penyusun prototipe yang telah tersedia kemudian dirangkai dalam bentuk rangkaian *power supply*, yang nantinya rangkaian dari *power supply* tersebut digabungkan dengan arduino yang berfungsi untuk membaca nilai *output* tegangan dari *power supply* untuk ditampilkan pada LCD. Skema dari rangkaian keseluruhannya yaitu seperti Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Blok Diagram Rangkaian Prototipe

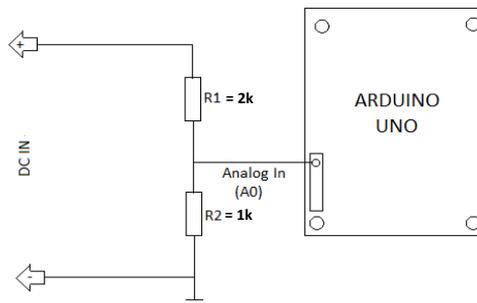
Sedangkan untuk rangkaian dari *power supply* dapat dilihat seperti rangkaian pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Rangkaian *Power Supply*(Tim, 2016)

Supaya rangkaian *power supply* yang telah tersusun seperti pada Gambar 3.4 *output* tegangannya dapat terbaca dan ditampilkan pada LCD, maka arduino perlu membaca *output* dari rangkaian *power supply* tersebut. Setelah itu, nilai *output* tegangan yang telah terbaca pada arduino tersebut baru ditampilkan pada LCD. Namun, sebelum *output* dari *power supply* masuk pada arduino

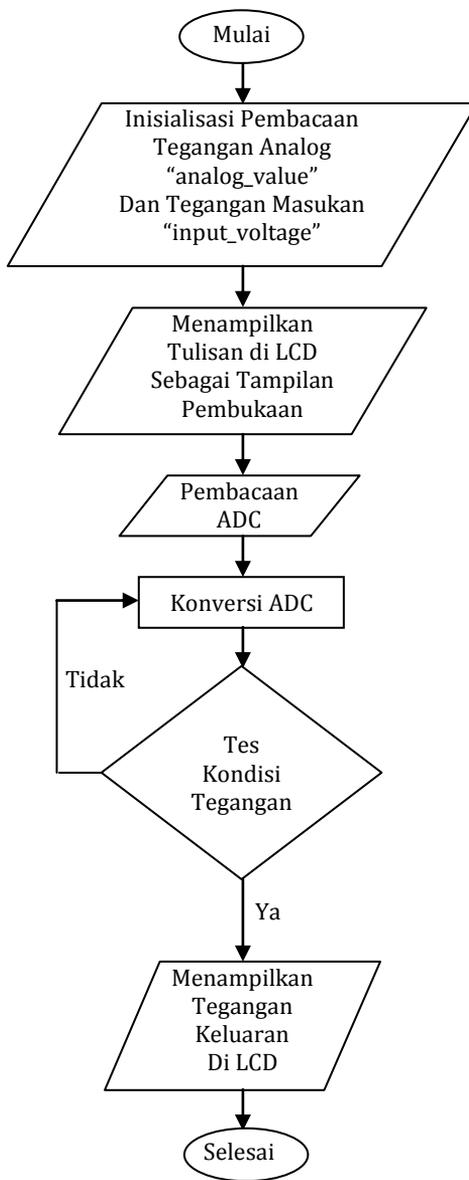
diperlukan sebuah rangkaian pembagi tegangan, karena pin *input* analog arduino hanya dapat digunakan untuk mengukur tegangan DC maksimal 5 volt, sedangkan *output* tegangan dari *power supply* mencapai 0-14 volt. Rangkaian pembagi tegangan yang digunakan yaitu seperti pada Gambar 3.5 yang berfungsi untuk menurunkan voltase yang diukur pada pin *input* analog arduino.



Gambar 3.5 Rangkaian Pembagi Tegangan DC

(Hareendran, 2015)

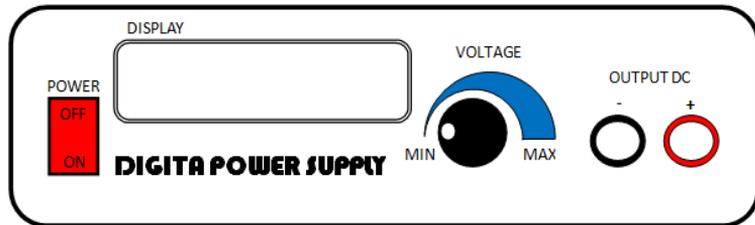
Arduino belum bisa bekerja jika hanya dirangkai tanpa diberikan program. Oleh karena itu, untuk dapat bekerja sebagai pengukur tegangan DC dan menampilkan *output* tegangannya pada LCD terdapat program tertentu yang harus dimasukkan pada arduino. Gambar 3.6 merupakan alur program yang dimasukkan pada arduino untuk dapat mengukur tegangan DC dan menampilkan *output* tegangan pada LCD, sedangkan programnya dapat dilihat pada Lampiran 15.



Gambar 3. 6 Diagram Alir Program Arduino

b. Pembuatan prototipe

Implementasi dari prototipe selanjutnya dirangkai dan dikemas dalam sebuah wadah yang telah didesain seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Desain *Power Suply* Digital

Prototipe dari *power supply* digital yang telah dibuat dengan tegangan keluaran berkisar antara 0-14 volt dengan variasi perubahan tegangan keluaran sebesar 0,1 volt ini diharapkan dapat digunakan sebagai alat pendukung dalam praktikum elektronika dasar.

c. Validasi ahli dan revisi

Setelah *power supply* digital dirancang seperti pada Gambar 3.6, tahap selanjutnya adalah uji pada ahli materi dan ahli media untuk mereview dan memberikan masukan atau saran, sehingga dapat mendukung kesempurnaan *power supply* digital ini.

3. Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk

Uji coba lapangan skala kecil ini dilakukan kepada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2016 kelas B yang hanya diambil 2 kelompok dari beberapa kelompok dan setiap kelompoknya berjumlah 2 mahasiswa sehingga totalnya 4 mahasiswa yang telah melakukan praktikum Elektronika Dasar I. Jika setelah dilakukan uji coba lapangan skala kecil terdapat masukan dari responden, maka dilakukan revisi produk terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

4. Uji coba lapangan skala besar dan revisi produk

Uji coba lapangan skala besar ini dilakukan kepada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2016 kelas A dan B yang masing-masing kelasnya diambil 8 mahasiswa, sehingga jumlah keseluruhannya yaitu 16 mahasiswa dari beberapa mahasiswa yang telah melakukan praktikum Elektronika Dasar I. Jika hasil dari uji coba lapangan skala besar terdapat masukan dari responden, maka dilakukan revisi produk terlebih dahulu, demi kesempurnaan produk akhir yang dikembangkan.

5. Produk akhir

Produk akhir ini merupakan hasil dari uji coba lapangan skala besar yang telah dilakukan revisi sesuai dengan masukan yang diberikan responden, sehingga menjadi produk akhir yang telah dikembangkan.

C. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, dan mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2016. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu mengambil sampel secara acak dari suatu populasi. Setiap anggota dari populasi mendapatkan kesempatan yang sama dan independen untuk dipilih sebagai sampel (Suparno,2010).

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2015). Angket pada penelitian yang telah dilakukan ini digunakan pada saat studi pendahuluan, uji ahli materi, uji ahli media, uji coba terbatas dan uji coba skala luas serta diberikan kepada dosen pengampu. Berbagai macam angket tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1, Lampiran 4, Lampiran 6, Lampiran 8 dan Lampiran 11.

2. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen, rapat, legger, agenda, dan sebagainya yang berkaitan dengan masalah penelitian

(Arikunto, 2002), sehingga data-data yang didokumentasikan pada penelitian ini meliputi angket yang diperoleh dari observasi awal, uji ahli materi, uji ahli media, uji coba terbatas dan uji coba skala luas serta foto-foto praktikum ketika menguji alat. Dokumentasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1, Lampiran 4, Lampiran 6, Lampiran 8, Lampiran 10, Lampiran 11 dan Lampiran 13.

3. Teknik Observasi

Observasi merupakan suatu proses pengamatan yang sangat kompleks dari berbagai proses biologis maupun psikologis. Teknik observasi ini dilakukan ketika penelitian yang berkaitan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan ketika responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2015).

Penelitian ini menggunakan teknik observasi berpartisipansi (*participant observation*) karena peneliti ikut serta melakukan apa yang dikerjakan oleh sumber data. Keikutsertaan peneliti dalam penelitian ini bertindak sebagai asisten pada praktikum elektronika dasar. Lihat Lampiran 13.

E. Teknik analisis data

Data-data yang akan dianalisis pada penelitian yang akan dilakukan yaitu data berupa skor yang didapat dari angket yang telah dibagikan kepada mahasiswa dan dosen. Lembar penilaian

kualitas dari angket tersebut menggunakan *skala likert* dengan ketentuan Sangat Baik = 4, Baik = 3, Kurang Baik = 2, Tidak Baik = 1. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas alat dengan langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dengan persamaan 3.1.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

Dengan:

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian angket

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Banyak butir pertanyaan

- b. Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi data kualitatif. Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval jarak antara jenjang kategori Sangat Layak (SL) hingga Tidak Layak (TL) dengan menggunakan persamaan 3.2 (Widoyoko, 2012).

$$Jarakinterval(i) = \frac{skortertinggi-skorterenah}{jumlahkelasinterval} \quad (3.2)$$

Sebagai contoh misalnya skor tertingginya adalah 4 dan skor terendahnya adalah 1, maka penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Jarak\ interval &= \frac{4 - 1}{4} \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

Setelah diketahui interval jarak antara jenjang kategori Sangat Layak (SL) hingga Tidak Layak (TL), diperoleh kategori penilaian *power supply* digital sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Interval Kelas (Widoyoko, 2012)

Skor rata-rata (\bar{X})	Kategori ahli media dan ahli materi
$3.25 < \bar{X} \leq 4.00$	Sangat Layak (SL)
$2.50 < \bar{X} \leq 3.25$	Layak (L)
$1.75 < \bar{X} \leq 2.50$	Kurang Layak (KL)
$1.00 < \bar{X} \leq 1.75$	Tidak Layak (TL)

- c. Menghitung persentase keidealan dengan persamaan 3.3 (Arikunto, 2009).

$$\text{Persentase keidealan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Persentase keidealan digunakan untuk mengetahui apakah *power supply* digital sudah layak digunakan untuk kegiatan praktikum elektronika dasar atau belum. Kelayakan *power supply* digital ini dapat diketahui dari hasil analisis data penilaian ahli media dan ahli materi, jika penilaian ahli media dan ahli materi diperoleh hasil dengan kategori Sangat Layak

(SL) atau Layak (L), maka *power supply* digital sudah bisa digunakan untuk kegiatan praktikum elektronika dasar. Apabila dari penilaian diperoleh hasil Kurang Layak (KL) atau Tidak Layak (TL), maka *power supply* digital perlu direvisi terlebih dahulu sesuai saran yang telah diberikan penguji supaya memenuhi kualitas yang layak untuk digunakan untuk kegiatan praktikum elektronika dasar.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Berawal dari studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 04 Oktober 2017, dengan menggunakan teknik observasi dan menyebarkan angket seperti pada Lampiran 1 yang diberikan kepada mahasiswa pendidikan fisika UIN Walisongo angkatan 2015 sebanyak 20 mahasiswa yang terdiri dari 10 mahasiswa kelas A dan 10 mahasiswa kelas B yang dipilih secara acak dan ditambah satu dosen pengampu mata kuliah elektronika dasar, sehingga total jumlah keseluruhan angket yang diberikan sebagai analisis awal dari produk yang dikembangkan yaitu sebanyak 21 angket. Angket yang diberikan ini berisi tentang kondisi *power supply* yang berada dilaboratorium elektronika dasar, sehingga dari angket tersebut diperoleh data yang dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan *power supply* yang berada dilaboratorium elektronika dasar.

Hasil dari angket yang telah disebar kepada sebagian mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah elektronika dasar dapat dilihat pada Tabel 4.1.

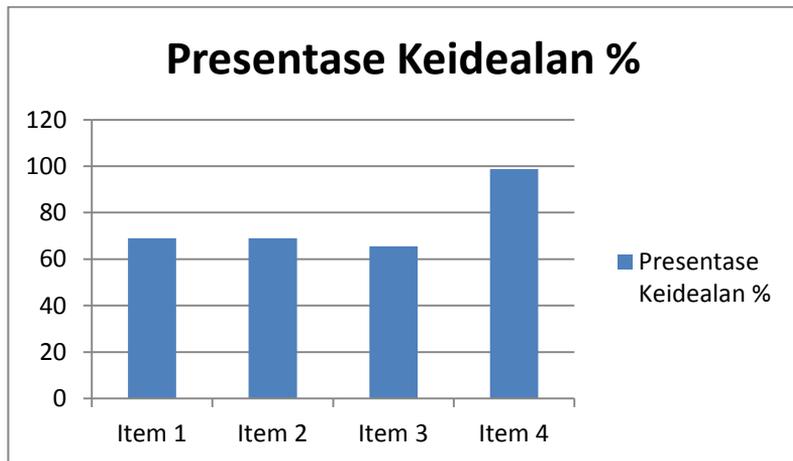
Tabel 4. 1 Data Hasil Studi Pendahuluan

Soal Nomor	Menjawab			
	A (Sangat Baik)	B (Baik)	C (Kurang Baik)	D (Tidak Baik)
1	-	16 Orang	5 Orang	-
2	1 Orang	14 Orang	6 Orang	-
3	1 Orang	11 Orang	9 Orang	-
4	20 Orang	1 Orang	-	-

Keterangan:

1. Soal nomor 1 berisi tentang tegangan yang dikeluarkan dari *power supply* analog. Hasil yang didapatkan 76% responden menjawab B (baik) dan 24% menjawab C (kurang baik).
2. Soal nomor 2 berisi tentang pembacaan tegangan keluaran dari *power supply* analog. Hasil yang didapatkan 5% responden menjawab A (sangat baik), 67% menjawab B (baik) dan 28% menjawab C (kurang baik).
3. Soal nomor 3 berisi tentang kesesuaian dari *power supply* analog ketika digunakan untuk praktikum elektronika dasar. Hasil yang didapatkan 5% responden menjawab A (sangat baik), 52% menjawab B (baik) dan 43% menjawab C (kurang baik).
4. Soal nomor 4 berisi tentang pendapat responden jika *power supply* analog dikembangkan menjadi *power supply* digital. Hasil yang didapatkan 95% responden menjawab A (sangat baik) dan 5% menjawab B (baik).

Selain itu, menurut hasil perhitungan pada Lampiran 2 diperoleh diagram yang menunjukkan presentasi keidealan yang dapat digunakan untuk menganalisis kebutuhan responden tentang pengembangan dari *power supply* analog menjadi *power supply* digital. Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Hasil Analisis Kebutuhan

Setelah dilakukan analisis data pada angket yang telah diberikan kepada responden, sehingga diperoleh hasil bahwa dilaboratorium elektronika dasar terdapat beberapa *power supply* yang tegangan keluarannya sudah tidak sesuai dengan variasi tegangan keluaran yang dimiliki. Selain itu variasi tegangan keluaran dari *power supply* yang berada dilaboratorium juga hanya sebatas 0, 3, 6, 9 dan 12 volt saja, sehingga ketika praktikum tidak bisa menggunakan tegangan keluaran selain yang telah tertera pada *power supply* tersebut.

Sebagian besar responden dari analisis awal menunjukkan bahwa perlunya pengembangan *power supply* untuk dapat mendukung keberlangsungan dan kelancaran praktikum elektronika dasar. Oleh karena itu, dikembangkanlah *power supply* yang ada dilaboratorium elektronika dasar menjadi *power supply* digital berbantuan arduino yang dilengkapi dengan LCD supaya praktikan dapat memilih dan memantau tegangan keluaran dari *power supply* sesuai kebutuhan. Selain itu, *power supply* digital yang dikembangkan ini memiliki rentang tegangan keluaran antara 0-14 volt dengan variasi perubahan tegangan keluaran sebesar 0,1 volt.

Berdasarkan permasalahan yang telah diketahui melalui angket yang telah disebarakan sebagai analisis awal pada produk yang dikembangkan, selanjutnya dilakukan perancangan rangkaian dan pembuatan prototipe. Rangkaian *power supply* dibuat seperti pada Gambar 3.1, setelah seluruh rangkaian dibuat, kemudian rangkaian dikemas dalam suatu wadah dengan desain seperti pada gambar 3.3. Hasil dari pembuatan prototipe yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.2 produk tampak dari depan, Gambar 4.3 produk tampak dari atas, Gambar 4.4 produk tampak dari samping, Gambar 4.5 produk tampak dari belakang.



Gambar 4. 2 Produk Hasil Pengembangan *Power Supply* Digital
Tampak Dari Depan



Gambar 4. 3 Produk Hasil Pengembangan *Power Supply* Digital
Tampak Dari Atas



Gambar 4. 4Produk Hasil Pengembangan *Power Supply* Digital
Tampak Dari Samping



Gambar 4. 5 Produk Hasil Pengembangan *Power Supply* Digital
Tampak Dari Belakang

Prototipe pada Gambar 4.2, Gambar 4.3, Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 merupakan *power supply* digital yang telah dikembangkan dan dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan tegangan yang dikeluarkan. Rentang tegangan keluaran dari *power supply* digital tersebut yaitu 0-14 volt dengan variasi perubahan tegangan keluarannya sebesar 0,1 volt.

Prototipe yang telah dibuat tersebut selanjutnya divalidasi. Validasi dilakukan dengan cara membandingkan antara tegangan keluaran dari *power supply* digital yang ditampilkan pada layar LCD dengan voltmeter. Menurut data hasil validasi pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa antara tegangan keluaran dari *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD dengan tegangan keluaran dari *power supply* digital yang diukur menggunakan voltmeter terdapat tiga macam jenis nilai. Pertama, terdapat kesamaan antara nilai tegangan keluaran dari *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD dengan yang diukur menggunakan voltmeter yang dapat dilihat pada Gambar 4.6. Kedua, tegangan keluaran dari *power*

supply digital yang ditampilkan pada LCD memiliki nilai lebih besar dari pada yang terukur pada voltmeter yang dapat dilihat pada Gambar 4.7. Ketiga, tegangan keluaran dari *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD memiliki nilai lebih kecil dari pada yang terukur pada voltmeter yang dapat dilihat pada Gambar 4.8. Selain itu, sampel hasil validasi kesesuaian antara *power supply* digital dengan voltmeter dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil dari validasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data Hasil Validasi *Power Supply* Digital

No.	Power Supply (volt)	Voltmeter (volt)
1	0,07	0,08
2	0,12	0,12
3	0,22	0,22
4	0,34	0,33
5	0,45	0,45
6	0,50	0,50
7	0,61	0,61
8	0,74	0,74
9	0,81	0,81
10	0,91	0,91
11	1,01	1,02
12	2,00	2,01
13	3,06	3,07
14	4,01	4,02
15	5,02	5,03
16	6,05	6,05
17	7,01	7,02
18	8,01	8,02
19	9,01	9,01
20	10,02	10,02
21	11,03	11,03
22	12,02	12,01
23	13,03	13,02
24	14,05	14,05



Gambar 4. 6 Tegangan keluaran yang ditampilkan pada LCD sama dengan yang terukur pada voltmeter



Gambar 4. 7Tegangan keluaran yang ditampilkan pada LCD lebih besar dari yang terukur pada voltmeter



Gambar 4. 8 Tegangan keluaran yang ditampilkan pada LCD lebih kecil dari yang terukur pada voltmeter

Selisih yang terjadi antara tegangan keluaran *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD dengan yang terukur pada voltmeter diakibatkan dari kondisi potensiometer yang kurang baik. Hal ini dikarenakan, pada saat merangkai alat potensiometer sering dibongkar pasang dan disolder berulang-ulang sehingga kinerja potensiometer untuk mengatur besar kecilnya tegangan yang keluar tidak bisa bekerja secara maksimal.

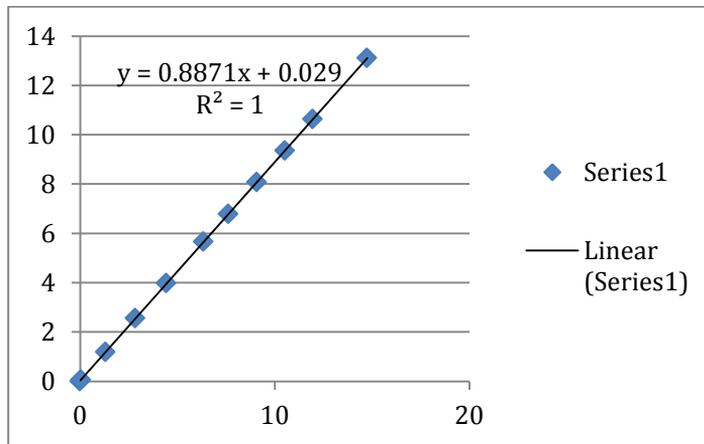
Namun, selisih yang terjadi antara tegangan keluaran *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD dengan yang terukur pada voltmeter tidak begitu besar yaitu hanya 0,01 volt. Hasil tersebut lebih baik daripada hasil sebelumnya yang memiliki selisih

yang lebih besar lagi antara tegangan keluaran *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD dengan yang terukur pada voltmeter yaitu sampai dengan 1 volt. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Selisih antara keluaran *power supply* dan voltmeter pada Tabel 4.3 sekitar rentang 0,03 volt sampai dengan 1,64 volt, kemudian dilakukan perhitungan dan perbaikan diprogram arduino pada tahapan konversi ADC dengan cara memasukkan persamaan yang didapat dari grafik Gambar 4.9 yang dibuat dari data-data Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Data Perbandingan Antara *Power Supply* Digital Dengan Voltmeter Sebelum Perbaikan Program

No.	<i>Power Supply</i> (volt)	Voltmeter (volt)
1	0	0
2	0.04	0.07
3	1.31	1.19
4	2.84	2.56
5	4.43	3.98
6	6.34	5.66
7	7.62	6.79
8	9.08	8.08
9	10.53	9.36
10	11.96	10.64
11	14.75	13.11



Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Antara *Power Supply* Digital Dengan Voltmeter Sebelum Perbaikan Program

Setelah persamaan dari grafik pada Gambar 4.9 diperoleh. Lalu persamaan tersebut dimasukkan diprogram arduino pada tahapan konversi ADC dengan tujuan untuk memperoleh kesamaan nilai antara tegangan keluaran *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD dengan yang terukur pada voltmeter. Hasilnya seperti yang telah tertera pada Tabel 4.2, meskipun pada Tabel 4.2 tersebut tidak menunjukkan nilai antara tegangan keluaran *power supply* digital yang ditampilkan pada LCD dengan yang terukur pada voltmeter tersebut sama dan masih terdapat perbedaan. Namun, perbedaan tersebut kecil sekali yaitu hanya 0,01 volt, sehingga tidak berpengaruh besar ketika digunakan.

B. Hasil Validasi Ahli dan Revisi Produk

1. Hasil Uji Ahli Media

Uji ahli media dilakukan untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan yaitu *power supply* digital sebagai alat penunjang praktikum elektronika dasar, sehingga dari uji ahli media tersebut penguji menilai produk yang dikembangkan dan memberikan masukan atau saran dari kekurangan produk yang dikembangkan untuk dapat diperbaiki lagi, supaya dapat digunakan sesuai fungsinya dalam kegiatan praktikum elektronika dasar. Uji ahli media ini dilakukan oleh ibu Sheilla Rully Anggita, S.Pd, M.Si. selaku dosen pengampu praktikum elektronika dasar I, beliau menilai *power supply* digital ini pada aspek tampilan alat, operasional alat dan keseluruhan produk melalui angket yang diberikan seperti pada Lampiran 4.

Menurut hasil uji ahli media pada Tabel 4.4 dan setelah dilakukan perhitungan seperti pada Lampiran 5, mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,67 dengan presentase keidealan sebesar 90,28%, sehingga hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat layak (SL), meskipun terdapat masukan dari penguji ahli media sebagai bahan revisi agar *power supply* digital lebih layak digunakan pada praktikum elektronika dasar. Masukan dari ahli media yaitu perlunya ditambahkan tombol reset, tata cara perawatan alat, dan keterangan pada

potensiometer bahwa potensiometer dapat diputar sampai 10 kali putaran. Seluruh masukan dari ahli media telah dilakukan kecuali penambahan tombol *reset*. Hasil dari uji ahli media ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Data Hasil Uji Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor
A.	Tampilan alat	1. Kesesuaian dimensi box dengantataletak komponen	4
		2. Kesesuaian Penempatan LCD	4
		3. Kesesuaian penempatan potensio/pengatur keluaran dari tegangan	4
		4. Kesesuaian penempatan output tegangan	4
		5. Kesesuaian penempatan tombol power	4
		6. Kesesuaian penempatan petunjuk bagian alat	3
B.	Operasional alat	1. Kelengkapan komponen penyusunan alat	3
		2. Tata letak rangkaian	3
		3. Kerajinan rangkaian	4
C.	Keseluruhan produk	1. Kemudahan pemeliharaan	3
		2. Efektifitas dan kepraktisan	4
		3. Daya tarik alat	4
Jumlah			44
Skor rata-rata			3,67
Kategori			SL
Presentasi keidealan			90,28%

Sisi luar *casing* dari *power supply* digital memang sengaja tidak ditambahkan tombol *reset*, karena *power supply* digital ini juga sebenarnya sudah memiliki tombol *reset* yang terdapat pada rangkaian arduino yang berada didalam *casing*. Jadi, jika *power supply* digital ini perlu di *reset* tinggal buka saja *casing* dari *power supply* digital tersebut dan tekan tombol reset yang berada pada arduino.

2. Hasil Uji Ahli Materi

Uji ahli materi dari *power supply* digital ini diuji oleh ibu Wenti Dwi Yuniarti, S.Pd, M.Kom. untuk menilai aspek dari variasi fungsi dan unjuk kerja alat melalui angket yang diberikan seperti pada Lampiran 6.

Menurut hasil uji ahli materi dan setelah dilakukan perhitungan seperti pada Lampiran 7, mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,71 dengan presentase keidealan sebesar 91,67%, sehingga hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat layak (SL) meskipun terdapat masukan dari penguji ahli materi sebagai bahan revisi agar *power supply* digital lebih layak digunakan pada praktikum elektronika dasar. Masukan dari ahli materi yaitu agar dapat dicek kembali rangkaian dan komponen-komponennya untuk mendapatkan hasil yang lebih stabil dan presisi. Hasil dari uji ahli materi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Data Hasil Uji Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor
1.	Variasi fungsi	1. Mudah dalam membaca output tegangan	4
		2. Output tegangandapatditampilkandenganLCD	4
		3. Dapat memilih output tegangan sesuai dengan yang di inginkan	4
		4. Dapatdigunakanuntukpraktikum elektronika dasar sesuai tegangan yang diperlukan	4
2.	Unjuk kerja	1. Keluarancatudaya bervariasi dengan selisih perubahansebesar 0,1 volt	4
		2. Outputteganganmemilikinilai yang benar	3
		3. Tampilan pada LCDmenunjukkanhasil yang benar	3
Jumlah			26
Skor rata-rata			3,71
Kategori			SL
Presentasi keidealan			91,67%

Selain itu, menurut penguji ahli materi, *power supply* digital ini dari segi tampilan sudah bagus dan untuk melengkapi sedikit kekurangan yang ada. Penguji ahli materi juga memberikan masukan tentang perlunya ditambahkan keterangan "*Voltage*" pada potensiometer. Selain itu, "*Range 0-*

14 volt” juga perluditambahkan untuk mengetahui jangkauan terendah dan tertinggi tegangan yang dikeluarkan *power supply* digital. Seluruh masukan yang telah ditampung dari penguji ahli materi telah dilakukan demi kesempurnaan *power supply* digital yang telah dibuat.

C. Hasil Uji Lapangan

1. Hasil Uji Lapangan Terbatas

Uji lapangan terbatas merupakan uji coba lapangan dengan skala kecil atau dilakukan dikelas kecil. Uji lapangan terbatas dilakukan setelah *power supply* digital ini dinyatakan layak oleh penguji ahli media dan ahli materi, dalam melakukan uji lapangan terbatas peneliti menyebar angket penilaian alat seperti pada Lampiran 8, kepada 2 kelompok mahasiswa praktikum elektronika dasar yang masing-masing kelompok berjumlah 2 orang mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2016. Respon dari mahasiswa pada uji lapangan terbatas terhadap *power supply* digital ini dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Selanjutnya dilakukan analisis data dan perhitungan seperti pada Lampiran 9, sehingga menunjukkan hasil bahwa uji lapangan terbatas terhadap 4 responden mendapatkan hasil rata-rata sebesar 3,45 dengan presentase keidealan sebesar 86,25%, sehingga dari hasil uji lapangan terbatas tersebut

menunjukkan bahwa *power supply* digital yang telah dikembangkan ini termasuk dalam kategori sangat layak (SL) dan dapat digunakan tanpa revisi.

Tabel 4. 6 Data Hasil Uji Lapangan Terbatas

Mahasiswa	Soal					Jumlah	Nilai rata-rata	Kategori	Presentase keidealan
	I	II	III	IV	V				
A	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
B	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
C	3	3	3	3	3	15	3	L	75%
D	4	3	3	3	3	16	3,2	L	80%
Hasil rata-rata							3,45	SL	86,25%

2. Hasil Uji Lapangan Lebih Luas

Uji lapangan lebih luas merupakan uji coba yang dilakukan pada responden yang lebih besar dari uji lapangan terbatas yang telah dilakukan sebelumnya. Uji lapangan lebih luas hanya dapat dilaksanakan setelah mendapatkan kategori minimal layak (L) dalam uji lapangan terbatas. Hal ini dikarenakan dalam uji lapangan terbatas *power supply* digital ini termasuk dalam kategori sangat layak (SL), jadi selanjutnya dilakukan uji lapangan lebih luas yang diterapkan kepada mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2016 dengan jumlah keseluruhan yaitu 16 orang. Melalui penyebaran angket seperti pada Lampiran 11 kepada responden, sehingga respon dari

responden pada uji lapangan lebih luas terhadap *power supply* digital ini dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Lapangan Lebih Luas

Mahasiswa	Soal					Jumlah	Nilai rata-rata	Kategori	Presentase keidealan
	I	II	III	IV	V				
A	4	3	3	4	4	18	3,6	SL	90%
B	3	3	3	3	4	16	3,2	L	80%
C	4	4	3	4	3	18	3,6	SL	90%
D	3	3	3	3	4	16	3,2	L	80%
E	4	3	4	4	3	18	3,6	SL	90%
F	3	3	3	3	4	16	3,2	L	80%
G	4	3	3	3	4	17	3,4	SL	85%
H	4	3	4	3	4	18	3,6	SL	90%
I	4	3	3	3	3	16	3,2	L	80%
J	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
K	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
L	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
M	3	3	3	3	3	15	3	L	75%
N	4	4	3	3	3	17	3,4	SL	85%
O	4	3	4	4	3	18	3,6	SL	90%
P	4	3	4	3	3	17	3,4	SL	85%
Hasil rata-rata							3,46	SL	86,56%

Selanjutnya dilakukan analisis data dan perhitungan seperti pada Lampiran 12, sehingga menunjukkan hasil bahwa uji lapangan lebih luas terhadap 16 responden mendapatkan hasil rata-rata sebesar 3,46 dengan presentase keidealan sebesar 86,56%, sehingga dari hasil uji lapangan lebih luas

tersebut menunjukkan bahwa *power supply* digital yang telah dikembangkan ini termasuk dalam kategori sangat layak (SL), dalam artian mahasiswa setuju terhadap *power supply* digital ini untuk digunakan sebagai alat penunjang praktikum elektronika dasar.

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Prototipe hasil pengembangan alat berupa *power supply* digital yang telah melalui tahapan-tahapan dari prosedur pengembangan Borg and Gall, diantaranya meliputi uji ahli media, uji ahli materi, uji lapangan terbatas dan uji lapangan lebih luas, selanjutnya dilakukan revisi sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh para penguji maupun responden. Revisi dilakukan demi kesempurnaan & kelayakan alat supaya dapat digunakan sesuai dengan fungsinya pada praktikum elektronika dasar.

Setelah dilakukan perbaikan-perbaikan pada *power supply* digital ini sesuai dengan saran atau masukan dari para penguji, sehingga didapatkan hasil akhir alat yang berupa *power supply* digital yang dapat dilihat pada Gambar 4.10 produk tampak dari depan, Gambar 4.11 produk tampak dari atas, Gambar 4.12 produk tampak dari samping.



Gambar 4. 10 Power Supply Digital Tampak Dari Depan



Gambar 4. 11 Power Supply Digital Tampak Dari Atas



Gambar 4. 12 Power Supply Digital Tampak Dari Samping

Hasil dari pengembangan *power supply* digital ini jika dibandingkan dengan *power supply* yang ada di laboratorium saat ini yaitu pada *power supply* digital ini memiliki kelebihan berupa tegangan keluaran mulai 0-14 volt dengan variasi perubahannya sebesar 0,1 volt, sehingga *power supply* digital ini dapat mendukung praktikum yang memerlukan tegangan kecil dibawah satu volt, seperti pada praktikum mengenai karakteristik dioda. *Power supply* digital ini juga dilengkapi LCD, sehingga pengguna dapat memantau tegangan keluaran yang dibutuhkan melalui LCD tersebut. Selain itu, *power supply* digital ini lebih praktis dan ekonomis dibandingkan dengan *power supply* yang ada di laboratorium elektronika dasar saat ini.

Power supply digital ini juga tentunya belum sepenuhnya sempurna dan masih terdapat beberapa kekurangan, diantaranya yaitu untuk menentukan tegangan-tegangan kecil, pengguna *power supply* ini harus pelan-pelan dalam memilih tegangan keluaran pada potensiometer tersebut, karena potensiometer yang dipakai pada *power supply* digital ini tidak bergerigi, jadi tidak memiliki tahapan-tahapan nilai yang pasti dalam setiap perputarannya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan antara lain sebagai berikut:

Pertama, *power supply* digital ini dibuat sesuai dengan kebutuhan praktikum elektronika dasar yaitu dengan rentang tegangan keluaran dari 0-14 volt dengan variasi perubahan tegangan keluaran sebesar 0,1 volt dan dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan tegangan keluarannya.

Kedua, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *power supply* digital ini menurut ahli media memperoleh presentase keidealan sebesar 90,28%, menurut ahli materi memperoleh presentase keidealan sebesar 91,67%, pada uji lapangan terbatas memperoleh presentase keidealan sebesar 86,25% dan pada uji lapangan lebih luas memperoleh presentase keidealan sebesar 86,56%. Hal ini menunjukkan bahwa *power supply* digital berbantuan arduino ini sangat layak digunakan untuk praktikum elektronika dasar.

B. Saran

Power supply digital yang telah dibuat ini tentunya masih terdapat kekurangan-kekurangan. Maka dari itu, untuk melengkapi kekurangan tersebut ada beberapa saran yang diantaranya:

1. Untuk pengembangan selanjutnya *power supply* digital ini dapat dilengkapi dengan *keypad* supaya lebih mudah dalam memilih tegangan keluaran, atau jika tetap menggunakan potensiometer sebagai pemilih tegangan keluarannya, maka bisa digunakan potensiometer yang bergerigi, supaya tegangan yang dipilih pada setiap tahap perputaran potensiometer memiliki nilai tegangan keluaran yang pasti atau tidak berubah-ubah.
2. *Power supply* digital ini hanya memiliki tegangan keluaran DC saja, sehingga untuk pengembangan selanjutnya bisa ditambahkan juga tegangan keluaran AC.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2002) *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2009) *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Budis (2013) *Cara Menentukan Kaki Dioda*, *www.info-elektro.com*. Available at: <http://www.info-elektro.com/2013/07/cara-menentukan-kaki-dioda.html> (Accessed: 22 December 2013).
- Castara, R. (2010) *Kamus Elektronika*. Yogyakarta: Pelangi Ilmu.
- Cecep Kustandi, B. S. (2013) *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. 1st edn. Bogor: Ghalia Indonesia.
- E.S., T. and Ahmadi, A. (2007) *Kamus Lengka Fisika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fauzan, N. (2017) *Pengertian Resistor dan Fungsinya*, *erudisi.com*. Available at: <https://erudisi.com/pengertian-resistor-dan-fungsi-resistor/> (Accessed: 22 December 2017).
- Freudenthal, H. (2002) *Revisiting mathematics education : China lectures*, *Kluwer Publisher*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hareendran, T. K. (2015) *Voltage Divider Circuit*, *elektroschematics.com*. Available at: <http://www.electroschematics.com/9351/arduino-digital-voltmeter/> (Accessed: 11 October 2017).
- Istiyanto, J. E. (2014) *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android*. Yogyakarta: Andi Publisher.

- Kadir, A. (2013) *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- Kho, D. (2014) *Bentuk Dan Simbol Transformator, Teknik Elektronika*. Available at: <http://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/11/Bentuk-dan-simbol-Transformator-trafo.jpg?x22079> (Accessed: 2 November 2017).
- Kusuma, R. A. (2015) *Tabel kode Warna Resistor 4 Warna, skemaku.com*. Available at: <http://skemaku.com/wp-content/uploads/2015/04/tabel-kode-warna-resistor-4-warna.jpg> (Accessed: 6 November 2017).
- M.Ramli (2015) 'Media Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Al-Hadits', *Ittihad Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 13(23), pp. 130-154.
- Makasengehe, N. C. *et al.* (2012) 'PERANCANGAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN KEYPAD SEPAGAI PEMILIH TEGANGAN', *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 1, pp. 1-6.
- Mashurano, J. (2013) 'Digital Programmable Power Supply', *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 2(4).
- Munandar, A. (2012) *Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2*, www.leselektronika.com. Available at: <http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html> (Accessed: 21 December 2017).
- Prawoto, I. (2015) *Pengertian Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328*,

- www.caratekno.com*. Available at:
<https://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html> (Accessed: 21 December 2017).
- Purnomo, E. (2015) *Jenis-Jenis Kapasitor*, *www.nulis-ilmu.com*. Available at:
<http://www.nulis-ilmu.com/2015/06/jenis-jenis-kapasitor.html> (Accessed: 22 December 2017).
- Puslitjaknov, T. (2008) *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: PUSAT PENELITIAN KEBIJAKAN DAN INOVASI PENDIDIKAN BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL.
- Sugiyono (2015) *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2013) *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sutirman (2013) *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto (2009) *Fisika Bahan Listrik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tim (2016) *PCB 0 - 15V 3A Power Supply Saturn S-027*, *moedah.com*. Available at:
<https://moedah.com/wp-content/uploads/2016/11/0-15V-3A-Power-Supply-S-027-C-300x225.jpg> (Accessed: 11 October 2017).
- Tim (2017) *IC LM723 Pengatur Tegangan*, *pulangore.com*. Available at:
<http://pulangore.com/elektronika/komponen/ic-lm723-pengatur-tegangan/> (Accessed: 6 November 2017).
- Tokheim, R. L. (1995) *Elektronika Digital*. Jakarta: Gelora Aksara

Pratama.

Tooley, M. (2003) *Rangkaian Elektronik*. Jakarta: Erlangga.

Widoyoko, E. P. (2012) *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*.

Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lampiran 1

Sampel Hasil Angket Studi Pendahuluan

1. Dosen Pengampu Mata Kuliah Praktikum Elektronika Dasar

INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY
 YANG BERADA DI LABORATORIUM ELEKTRONIKA
 PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

Dosen Pengampu : *Sheilla Reilly Angsita, S.Pd, M.Si*

1. Bagaimana tegangan yang dikeluarkan dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana pembacaan tegangan keluaran dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana jika tegangan keluaran dari power supply analog digunakan untuk praktikum pada bahan-bahan elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana jika power supply analog dikembangkan menjadi power supply digital untuk praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Kelemahan power supply analog:

..... *V output tidak sesuai dg yang terukur*

Kendala yang dialami saat menggunakan power supply analog:

..... *Harus diukur tegangan outputnya terlebih dahulu dg multimeter*

Perlu kah adanya pengembangan?

Perlu tidak perlu, *agar tegangan output sesuai dg yang terukur dan interval V output bisa ditentukan*

2. Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2015

INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY
YANG BERADA DI LABORATORIUM ELEKTRONIKA
PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2016/2017

Nama / NIM : Alv. Anonin / 1503066099

1. Bagaimana tegangan yang dikeluarkan dari power supply analog?
A. Sangat baik
B. Baik
 C. Kurang baik
D. Tidak baik
2. Bagaimana pembacaan tegangan keluaran dari power supply analog?
A. Sangat baik
B. Baik
 C. Kurang baik
D. Tidak baik
3. Bagaimana jika tegangan keluaran dari power supply analog digunakan untuk praktikum pada bahan-bahan elektronika dasar?
A. Sangat baik
B. Baik
 C. Kurang baik
D. Tidak baik
4. Bagaimana jika power supply analog dikembangkan menjadi power supply digital dalam praktikum elektronika dasar?
 A. Sangat baik
B. Baik
C. Kurang baik
D. Tidak baik

Kelemahan power supply analog:

kurang kecil
.....
.....

Kendala yang dialami saat menggunakan power supply analog:

.....
.....

Perlu kah adanya pengembangan?

Perlu/tidak perlu, perlu
.....
.....

INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY
YANG BERADA DI LABORATORIUM ELEKTRONIKA
PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

Nama / NIM : Lilik Nur Fh / 1503066003

1. Bagaimana tegangan yang dikeluarkan dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana pembacaan tegangan keluaran dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana jika tegangan keluaran dari power supply analog digunakan untuk praktikum pada bahan-bahan elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana jika power supply analog dikembangkan menjadi power supply digital untuk praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Kelemahan power supply analog:

Sulit membaca jika ingin tegangan tertentu.

Kendala yang dialami saat menggunakan power supply analog:

Tidak bisa mengingatkan jika ingin tegangan yang diinginkan

Perlu adanya pengembangan?

Perlu tidak perlu, karena harus mengingat tegangan yang diinginkan agar lebih mudah praktikum.

INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY
 YANG BERADA DI LABORATORIUM ELEKTRONIKA
 PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

Nama / NIM : Dwi Susi Novitasari / 1503066023

1. Bagaimana tegangan yang dikeluarkan dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana pembacaan tegangan keluaran dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana jika tegangan keluaran dari power supply analog digunakan untuk praktikum pada bahan-bahan elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana jika power supply analog dikembangkan menjadi power supply digital untuk praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Kelemahan power supply analog:

Kurang membaca detail.
Tegangan yg dipakai hanya tertentu.

Kendala yang dialami saat menggunakan power supply analog:

Kurang akurat dg penujian voltmeter

Perluakah adanya pengembangan?

Perlu/tidak perlu. Dusahakan melakukan perkembangan
dg penggunaan tegangan yg variasi (yg diinginkan
pengguna)

INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY
YANG BERADA DI LABORATORIUM ELEKTRONIKA
PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

Nama / NIM : Isni Nurjanah / 1503066018

1. Bagaimana tegangan yang dikeluarkan dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana pembacaan tegangan keluaran dari power supply analog?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana jika tegangan keluaran dari power supply analog digunakan untuk praktikum pada bahan-bahan elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana jika power supply analog dikembangkan menjadi power supply digital untuk praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Kelemahan power supply analog:

Tegangannya tidak bisa sesuai dengan yang diinginkan,
karena harus sesuai dgn yang telah tersedia.

Kendala yang dialami saat menggunakan power supply analog:

kurang akurat

Perlu kah adanya pengembangan?

Perlu/tidak perlu

Lampiran 2

Perhitungan Hasil Studi Pendahuluan

Nama	Pertanyaan			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
Sheilla Rully Anggita, S.Pd, M.Si.	2	2	2	4
Nurul Istianah	3	3	3	4
Markha Nisrinah	3	3	2	4
Isni Nurjanah	3	2	2	4
Nurma Ayu A	2	3	2	4
Dwi Suci Novitasari	2	3	2	4
Lilin Nur K H	3	2	2	4
Riska Nila Nofitasari	3	3	2	4
Misfalahkul Hidayah	3	3	3	4
Ridho Khoirul A	3	3	3	4
Idhatul Innayah	3	3	3	4
Syifaul Asfiya	3	3	3	3
Khoirul Wafa	2	2	3	4
Mu'tin N	3	3	3	4
Robikhan	3	3	3	4
M. Asif S	3	2	3	4
Ala' Afanin	2	2	2	4
Ajeng S	3	3	3	4
Khoerul Ulum	3	3	3	4
Tika Prihastuti	3	3	4	4
Awakis S	3	4	2	4
Σ per-item	58	58	55	83
Rata-rata per-item	2,7619048	2,7619	2,61905	3,95238
Persentase	69,05%	69,05%	65,48%	98,81%

Perhitungan per-item

a. Item I

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 21 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 21 \\
 &= 84 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 21 \\
 &= 21 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item I}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{58}{21} \\
 &= 2,76 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item I}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{58}{84} \times 100 \% \\
 &= 69,05 \%
 \end{aligned}$$

b. Item II

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 21 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 21 \\
 &= 84 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 21 \\
 &= 21 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai mahasiswa item II}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{58}{21} \\
 &= 2,76 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item II}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{58}{84} \times 100 \% \\
 &= 69,05 \%
 \end{aligned}$$

c. Item III

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 21 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 21 \\
 &= 84 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 21 \\
 &= 21 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item III}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{55}{21} \\
 &= 2,62 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item III}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{55}{84} \times 100 \% \\
 &= 65,48 \%
 \end{aligned}$$

d. Item IV

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 21 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 21 \\
 &= 84 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 21 \\
 &= 21 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item IV}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{83}{21} \\
 &= 3,95 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item IV}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{83}{84} \times 100 \% \\
 &= 98,81 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 3

Sampel Hasil Validasi Kesesuaian Antara *Power Supply* Digital Degan Voltmeter



Gambar *Power Supply* 0.12 volt dan Voltmeter 0.12 volt



Gambar *Power Supply* 0.50 volt dan Voltmeter 0.50 volt



Gambar *Power Supply* 1.01 volt dan Voltmeter 1.02 volt



Gambar *Power Supply* 6.05 volt dan Voltmeter 6.05 volt



Gambar Power Supply 9.01 volt dan Voltmeter 9.01 volt



Gambar Power Supply 14.05 volt dan Voltmeter 14.05 volt

Lampiran 4

Hasil Angket Validasi Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA TERHADAP *POWER SUPPLY* DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut, Mohon Bapak/Ibu membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

- Dalam angket-angket ini terdapat sejumlah pernyataan. Setelah membaca dengan seksama Bapak/Ibu dapat memilih salah satu dari 4 pilihan tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda centang (✓) pada pilihan yang disediakan, yaitu:

SS	: Bila Bapak/Ibu Sangat Setuju dengan pernyataan	= 4
S	: Bila Bapak/Ibu Setuju dengan pernyataan	= 3
KS	: Bila Bapak/Ibu Kurang Setuju dengan pernyataan	= 2
TS	: Bila Bapak/Ibu Tidak Setuju dengan pernyataan	= 1
- Jika Bapak/Ibu mempunyai saran dan masukan mengenai *Power Supply* Digital berbasis arduino yang akan digunakan untuk mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar, silahkan Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar masukan yang telah tersedia.
- Terimakasih atas kerja sama Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Indikator
1.	Tampilan alat	1,2,3,4,5,6	6
2.	operasional alat	1,2,3	3
3.	Keseluruhan produk	1,2,3	3
	Jumlah		12

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon			
			TS	KS	S	SS
A.	Tampilan alat	1. Kesesuaian dimensi box dengan tata letak komponen				✓
		2. Kesesuaian Penempatan LCD				✓
		3. Kesesuaian penempatan potensio/pengatur keluaran dari tegangan				✓
		4. Kesesuaian penempatan output tegangan				✓
		5. Kesesuaian penempatan tombol power				✓
		6. Kesesuaian penempatan petunjuk bagian alat			✓	
B.	Operasional alat	1. Kelengkapan komponen penyusun alat			✓	
		2. Tata letak rangkaian			✓	
		3. Kerajinan rangkaian			✓	✓
C.	Keseluruhan produk	1. Kemudahan pemeliharaan				✓
		2. Efektifitas dan kepraktisan				✓
		3. Daya tarik alat				✓

LEMBAR MASUKAN UNTUK AHLI MEDIA TERHADAP POWER SUPPLY DIGITAL
BERBASIS ARDUINO UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

Nama Penilai : STEILLA KULLY ANGGITA
Instansi : UIN WALISONGO JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
Masukan :

Perlu ditambahkan tombol reset,
ditambahkan tata cara perawatan alat.
keterangan pada potensiometer 10x putar.

Kesimpulan: (✓) layak digunakan dengan revisi
() layak digunakan tanpa revisi

Semarang, 16 Nov 2017

Ahli Media


STEILLA KULLY A., S.Pd., M.Si.

NIP.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SHEILLA RULLY ANGGITA, S.Pd, M.Si
 NIP : -
 Instansi : UIN WALLSONGO JURUSAN PEND. FISIKA
 Alamat instansi : JL. Prof Hamka KAMPUS II
 Bidang keahlian : ILMU FISIKA

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan untuk produk berupa *power supply* Digital berbasis arduino untuk mata kuliah praktikum elektronika dasar yang disusun oleh:

Nama : Dzakki Robbani
 NIM : 133611025
 Pogram Studi : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, 16 NOV .2017

Ahli Media

Y. Anggita
SHEILLA RULLY A.

NIP.

Lampiran 5

Perhitungan Hasil Angket Validasi Ahli Media

Dosen Ahli Media	Aspek Penilaian	Indikator	Nilai	Σ	Rata-rata	%
Sheilla Rully Anggita, S.Pd,M.Si.	Tampilan alat	1	4	23	3,833333	95,83%
		2	4			
		3	4			
		4	4			
		5	4			
		6	3			
	Operasional alat	1	3	10	3,333333	83,33%
		2	3			
		3	4			
	Keseluruhan produk	1	3	160,063	3,666667	91,67%
		2	4			
		3	4			
Σ Keseluruhan	44					
Rata-rata keseluruhan	3,666666667					
% Kelayakan	90,28%					

Perhitungan penilaian produk oleh Ahli Media

a. Aspek Tampilan Alat

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pernyataan} &= 6 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 1 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 6 \times 4 \times 1 \\
 &= 24 \\
 \text{Skor terendah} &= 6 \times 1 \times 1 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai aspek tampilan alat}}{\text{Jumlah pernyataan}} \\
 &= \frac{23}{6} \\
 &= 3,83
 \end{aligned}$$

Persentase keidealan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{nilai aspek tampilan alat}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{23}{24} \times 100 \% = 95,83\%
 \end{aligned}$$

b. Aspek Operasional Alat

$$\text{Jumlah pernyataan} = 3$$

$$\text{Jumlah penilai} = 1$$

$$\text{Skor tertinggi} = 3 \times 4 \times 1$$

$$= 12$$

$$\text{Skor terendah} = 3 \times 1 \times 1$$

$$= 3$$

$$\text{Skor Rata-Rata} = \frac{\sum \text{nilai aspek operasional alat}}{\text{Jumlah pernyataan}}$$

$$= \frac{10}{3}$$

$$= 3,33$$

Persentase keidealan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{nilai aspek operasional alat}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{10}{12} \times 100 \% = 83,33 \%
 \end{aligned}$$

c. Aspek Keseluruhan Produk

$$\text{Jumlah pernyataan} = 3$$

$$\text{Jumlah penilai} = 1$$

$$\text{Skor tertinggi} = 3 \times 4 \times 1$$

$$= 12$$

$$\text{Skor terendah} = 3 \times 1 \times 1$$

$$= 3$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai aspek keseluruhan produk}}{\text{Jumlah pernyataan}} \\
 &= \frac{11}{3} \\
 &= 3,67
 \end{aligned}$$

Persentase keidealan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{nilai aspek keseluruhan produk}}{\text{Sk, r tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{11}{12} \times 100 \% = 91,67 \%
 \end{aligned}$$

d. Secara keseluruhan

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{rata-rata nilai seluruh aspek}}{\text{Jumlah aspek}} \\
 &= \frac{3,83+3,33+3,67}{3} \\
 &= 3,61
 \end{aligned}$$

Persentase keidealan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\
 &= \frac{95,83\%+83,33\%+91,67\%}{3} = 90,28\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 6

Hasil Angket Validasi Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MATERI TERHADAP *POWER SUPPLY* DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut, Mohon Bapak/Ibu membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

1. Dalam angket-angket ini terdapat sejumlah pernyataan. Setelah membaca dengan seksama Bapak/Ibu dapat memilih salah satu dari 4 pilihan tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda centang (√) pada pilihan yang disediakan, yaitu:

SS	: Bila Bapak/Ibu Sangat Setuju dengan pernyataan	= 4
S	: Bila Bapak/Ibu Setuju dengan pernyataan	= 3
KS	: Bila Bapak/Ibu Kurang Setuju dengan pernyataan	= 2
TS	: Bila Bapak/Ibu Tidak Setuju dengan pernyataan	= 1

2. Jika Bapak/Ibu mempunyai saran dan masukan mengenai *Power Supply* Digital berbasis arduino yang akan digunakan untuk mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar, silahkan Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar masukan yang telah tersedia.
3. Terimakasih atas kerja sama Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Indikator
1.	Variasi fungsi	1,2,3,4	4
2.	Unjuk kerja	1,2,3	3
	Jumlah		7

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon			
			TS	KS	S	SS
1.	Variasi fungsi	1. Mudah dalam membaca output tegangan	✓			✓
		2. Output tegangan dapat ditampilkan dengan LCD				✓
		3. Dapat memilih output tegangan sesuai dengan yang di inginkan				✓
		4. Dapat digunakan untuk praktikum elektronika dasar sesuai tegangan yang diperlukan				✓
2.	Unjuk kerja	1. Keluaran catu daya bervariasi dengan selisih perubahan sebesar 0,1 volt				✓
		2. Output tegangan memiliki nilai yang benar			✓	
		3. Tampilan pada LCD menunjukkan hasil yang benar			✓	

**LEMBAR MASUKAN UNTUK AHLI MATERI TERHADAP POWER SUPPLY DIGITAL
BERBASIS ARDUINO UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR**

Nama Penilai : *Wenty Pri Y*
 Instansi : *UIN Walisongo Semarang*
 Masukan :

① Output keluaran, bisa dicek kembali
 rangkaian & komponennya agar mendapat
 hasil yg lebih stabil & presisi

② Tampilan sdg bagus, catata kecil
 • Voltage Regulator plus & minus &
 MIN - MAX
 ✓ Range 0,1 - 14 Vdc juga plus & minus
 ✓ Potensi + - juga plus & minus

Kesimpulan: layak digunakan dengan revisi
 layak digunakan tanpa revisi

Semarang, 20/11/2017

Ahli Materi

Wenty Pri Y

NIP. 19770622 006042001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Wenty Dwi Yuni*
 NIP : *19770622 2006 04 2005*
 Instansi : *UIN Waluyo*
 Alamat instansi :
 Bidang keahlian : *Elektronik / Komputer*

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan untuk produk berupa *power supply* Digital berbasis arduino untuk mata kuliah praktikum elektronika dasar yang disusun oleh:

Nama : Dzakki Robbani
 NIM : 133611025
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi

Harapan saya masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, *20/11* / 2017

Ahli Materi

[Signature]

Wenty D X

NIP. *19770622 2006 04 2005*

Lampiran 7

Perhitungan Hasil Angket Validasi Ahli Materi

Dosen Ahli Materi	Aspek Penilaian	Indikator	Nilai	Σ	Rata-rata	%
Wenti Dwi Yuniarti, S.Pd, M.Kom.	Variasi fungsi	1	4	16	4	100%
		2	4			
		3	4			
		4	4			
	Unjuk kerja	1	4	10	3,33333	83,33%
		2	3			
		3	3			
Σ Keseluruhan	26					
Rata-rata keseluruhan	3,714285714					
% Kelayakan	91,67%					

Perhitungan penilaian produk oleh ahli Ahli Materi

a. Variasi Fungsi

Jumlah pernyataan = 4

Jumlah penilai = 1

Skor tertinggi = $4 \times 4 \times 1$

= 16

Skor terendah = $4 \times 1 \times 1$

= 4

Skor Rata-Rata = $\frac{\Sigma \text{nilai aspek variasi fungsi}}{\text{Jumlah pernyataan}}$

= $\frac{16}{4}$

= 4

Persentase keidealan :

$$= \frac{\sum \text{nilai seluruh variasi fungsi}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\ = \frac{16}{16} \times 100 \% = 100\%$$

b. Aspek Unjuk Kerja

Jumlah pernyataan = 3

Jumlah penilai = 1

Skor tertinggi = 3 x 4 x 1

= 12

Skor terendah = 3 x 1 x 1

= 3

Skor Rata-Rata = $\frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Jumlah pernyataan}}$

= $\frac{10}{3}$

= 3,33

Persentase keidealan :

$$= \frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\ = \frac{10}{12} \times 100 \% = 83,33 \%$$

c. Secara keseluruhan

Skor Rata-Rata = $\frac{\sum \text{rata-rata nilai seluruh aspek}}{\text{Jumlah aspek}}$

= $\frac{4+3,33}{2}$

= 3,67

Persentase keidealan :

$$= \frac{\sum \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\ = \frac{100\%+83,33\%}{2} = 91,67 \%$$

Lampiran 8

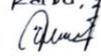
Hasil Angket Uji Lapangan Terbatas

INSTRUMEN PENGGUNAAN *POWER SUPPLY* DIGITAL BERBASIS ARDUINO PADA
MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2017/2018

Nama : Siska Desi Kurniawati

Hari/Tanggal : Rabu, 22 November 2019

NIM : 1608066091

TTD : 

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban A, B, C atau D sesuai pendapat anda!

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana proses penggunaan *power supply* digital pada praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada *output* dari *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana variasi tegangan dari *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
5. Bagaimana tingkat kepraktisan *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Bagaimana tanggapan anda tentang *power supply* digital ?

→ Sangat praktis dalam menentukan tegangan. Jika membutuhkan
nilai tegangan yang hanya dalam praktikum mata *power*
supply digital ini sangat memudahkan praktikum dalam urusan
tegangan.

→ Keakuratan tegangan sama halnya sama diukur dengan multi-
meter.

→ Sarannya untuk potensi preter di perbaiki lagi, karena jika
satu digunakan terlalu sensitif terhadap sentuhan tangan jadi tidak
bisa maksimal tampilan tegangan yang diinginkan.

**INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS ARDUINO PADA
MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2017/2018**

Nama : *Putri Lyntia Monika*

Hari/Tanggal : *Rabu, 22 November 2017*

NIM : *1608066042*

TTD : *[Signature]*

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban A, B, C atau D sesuai pendapat anda!

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - Baik
 - Kurang baik
 - Tidak baik
2. Bagaimana proses penggunaan *power supply* digital pada praktikum elektronika dasar?
 - Sangat baik
 - Baik
 - Kurang baik
 - Tidak baik
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada *output* dari *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - Baik
 - Kurang baik
 - Tidak baik
4. Bagaimana variasi tegangan dari *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - Baik
 - Kurang baik
 - Tidak baik
5. Bagaimana tingkat kepraktisan *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - Baik
 - Kurang baik
 - Tidak baik

Bagaimana tanggapan anda tentang *power supply* digital ?

Sangat praktis, yang memudahkan dalam mengetahui tegangan, tegangan sumber pada power supply digital setelah diukur hasilnya sama, hanya memiliki perbedaan yang sangat sedikit.
Saran: Untuk potensi meter bisa diperbaiki jadi saat memutar bisa langsung sesuai dengan tegangan yang diinginkan.

**INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS ARDUINO PADA
MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2017/2018**

Nama : AFIFUDIN

Hari/Tanggal : Rabu, 22 November 2017

NIM : 1608066045

TTD : *Ans*

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban A, B, C atau D sesuai pendapat anda!

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana proses penggunaan *power supply* digital pada praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada *output* dari *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana variasi tegangan dari *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
5. Bagaimana tingkat kepraktisan *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Bagaimana tanggapan anda tentang *power supply* digital ?

Menurut saya alatnya sudah sudah berjalan dengan baik karena variasi dan ketelitiannya pun baik. Tetapi perlu ditentukan tegangannya terlebih sama sehingga perlu adanya evaluasi dan perbaikan sebelum dipublikasikan sehingga lebih berjalan/bersungsi secara optimal lagi.

Lampiran 9

Perhitungan Hasil Angket Uji Lapangan Terbatas

Nama Mahasiswa	Pertanyaan					Σ	Rata-rata	%
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5			
Siska Desi Kurniawati	4	3	4	4	4	55	3,45	86,25%
Putri Syntia Monika	4	3	4	4	4			
Afifudin	3	3	3	3	3			
Jazilatul Futuna	4	3	3	3	3			
Σ per-item	15	12	14	14	14			
Rata-rata per-item	3,75	3	3,5	3,5	3,5			
% kelayakan	93,75%	75%	87,50%	87,50%	87,50%			

Perhitungan per-item

a. Item I

$$\text{Jumlah pertanyaan} = 1$$

$$\text{Jumlah penilai} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 4 \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 4 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\Sigma \text{nilai item I}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\ &= \frac{15}{4} \\ &= 3,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase keidealan} &= \frac{\Sigma \text{nilai item I}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\ &= \frac{15}{16} \times 100 \% \\ &= 93,75 \% \end{aligned}$$

b. Item II

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 4 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 4 \\
 &= 16 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 4 \\
 &= 4 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai mahasiswa item II}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{12}{4} \\
 &= 3 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item II}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{12}{16} \times 100 \% \\
 &= 75 \%
 \end{aligned}$$

c. Item III

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 4 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 4 \\
 &= 16 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 4 \\
 &= 4 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item III}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{14}{4} \\
 &= 3,5 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item III}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{14}{16} \times 100 \% \\
 &= 87,5 \%
 \end{aligned}$$

d. Item IV

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 4
 \end{aligned}$$

Skor tertinggi	$= 1 \times 4 \times 4$
	$= 16$
Skor terendah	$= 1 \times 1 \times 4$
	$= 4$
Skor Rata-Rata	$= \frac{\sum \text{nilai item IV}}{\text{jumlah mahasiswa}}$
	$= \frac{14}{4}$
	$= 3,5$
Persentase keidealan	$= \frac{\sum \text{nilai item IV}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$
	$= \frac{14}{16} \times 100 \%$
	$= 87,5 \%$
e. Item V	
Jumlah pertanyaan	$= 1$
Jumlah penilai	$= 4$
Skor tertinggi	$= 1 \times 4 \times 4$
	$= 16$
Skor terendah	$= 1 \times 1 \times 4$
	$= 4$
Skor Rata-Rata	$= \frac{\sum \text{nilai item V}}{\text{jumlah mahasiswa}}$
	$= \frac{14}{4}$
	$= 3,5$
Persentase keidealan	$= \frac{\sum \text{nilai item V}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$
	$= \frac{14}{16} \times 100 \%$
	$= 87,5 \%$
f. Secara keseluruhan	
Skor Rata-Rata	$= \frac{\sum \text{rata-rata nilai seluruh item}}{\text{jumlah item}}$
	$= \frac{3,75 + 3 + 3,5 + 3,5 + 3,5}{5}$
	$= 3,45$

Persentase keidealan

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\ &= \frac{93,75\% + 75\% + 87,5\% + 87,5\% + 87,5\%}{5} \\ &= 86,25\% \end{aligned}$$

Lampiran 10

Sampel Dokumentasi Uji Lapangan Terbatas



Gambar Mahasiswa Sedang Praktikum Menggunakan *Power Supply Digital*



Gambar Mahasiswa Sedang Praktikum Menggunakan *Power Supply Digital*

Lampiran 11

Sampel Hasil Angket Uji Lapangan Lebih Luas

**INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS ARDUINO PADA
MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2017/2018**

Nama : KHORUL Hikmah

Hari/Tanggal : Rabu, 29 November 2017

NIM : 1608066006

TTD :

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban A, B, C atau D sesuai pendapat anda!

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana proses penggunaan *power supply* digital pada praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada *output* dari *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana variasi tegangan dari *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
5. Bagaimana tingkat kepraktisan *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Bagaimana tanggapan anda tentang *power supply* digital ?

Alatnya Praktis dan mudah digunakan ketika menggunakan
power supply digital cara pembacaannya mudah.

**INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS ARDUINO PADA
MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2017/2018**

Nama : Setia Ilham R

Hari/Tanggal : Jum'at, 24 November 2017

NIM : 1608066056

TTD : 

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban A, B, C atau D sesuai pendapat anda!

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana proses penggunaan *power supply* digital pada praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada *output* dari *power supply* digital ?
 - Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana variasi tegangan dari *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
5. Bagaimana tingkat kepraktisan *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Bagaimana tanggapan anda tentang *power supply* digital ?

.....
 Lebih praktis dan pada *power supply* yang biasa.
 Bentuknya lebih ringkas dan lebih ringkas.

**INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS ARDUINO PADA
MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2017/2018**

Nama : Isno Uifa Fauzia

Hari/Tanggal : Jumat, 24 November 2019

NIM : 1608066051

TTD : [Signature]

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban A, B, C atau D sesuai pendapat anda!

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana proses penggunaan *power supply* digital pada praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada *output* dari *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana variasi tegangan dari *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
5. Bagaimana tingkat kepraktisan *power supply* digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Bagaimana tanggapan anda tentang *power supply* digital ?

M. Variasi keluaran sangat bervariasi dan
- Sangat membantu
- Sangat ekonomis jika dibandingkan mesin dengan
yang ada di lap

**INSTRUMEN PENGGUNAAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS ARDUINO PADA
MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR
TAHUN AKADEMIK 2017/2018**

Nama : Nihlatul Ummah

Hari/Tanggal : Jumat, 24 November 2017

NIM : 1608066043

TTD : 

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban A, B, C atau D sesuai pendapat anda!

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan power supply digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
2. Bagaimana proses penggunaan power supply digital pada praktikum elektronika dasar?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada output dari power supply digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
4. Bagaimana variasi tegangan dari power supply digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik
5. Bagaimana tingkat kepraktisan power supply digital ?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang baik
 - D. Tidak baik

Bagaimana tanggapan anda tentang power supply digital ?

- Menurut saya power supply digital ini sangat praktis dan mudah untuk buat praktikum terutama dalam menentu kan variasi tegangannya sangat mudah dan bisa sesuai dg keinginan si praktikan.
- Dari segi bentuk lebih simple dan seperti onlostop
- Dari segi keluaran sumber tegangannya lebih tepat sesuai dg keluaran yang diukur (sama besar hasilnya).
- Dari segi harga memang lebih mahal dibanding power supply yang manual.
- Saran sebaiknya untuk potensiometernya sebaiknya lebih diperbaiki.

Lampiran 12

Perhitungan Hasil Angket Uji Lapangan Lebih Luas

Nama Mahasiswa	Pertanyaan					Σ	Rata-rata	%
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5			
Khoirul Nikmah	4	3	3	4	4	220	3,4625	86,56%
Hafidatur Rahma	3	3	3	3	4			
Ata Ubaidillah	4	4	3	4	3			
Zuafatun Ni'mah	3	3	3	3	4			
Dwi Novitasari	4	3	4	4	3			
Yuni Ambarwati	3	3	3	3	4			
Afi Faturrohmah	4	3	3	3	4			
Masykurotunnisa	4	3	4	3	4			
M. Naimullah Farda	4	3	3	3	3			
Siska Desi Kurniawati	4	3	4	4	4			
Putri Syntia Monika	4	3	4	4	4			
Nihlatul Ummah	4	3	4	4	4			
Afifudin	3	3	3	3	3			
Jazilatul Futuna	4	4	3	3	3			
Isna Ulfa Fauzia	4	3	4	4	3			
Setia Ilham R	4	3	4	3	3			
Σ per-item	60	50	55	55	57			
Rata-rata per-item	3,75	3,125	3,4375	3,4375	3,5625			
% kelayakan	93,75%	78,13%	85,94%	85,94%	89,06%			

Sampel perhitungan per-item

a. Item I

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 16 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 16 \\
 &= 64
 \end{aligned}$$

Skor terendah	$= 1 \times 1 \times 16$
	$= 16$
Skor Rata-Rata	$= \frac{\sum \text{nilai item I}}{\text{jumlah mahasiswa}}$
	$= \frac{60}{16}$
	$= 3,75$
Persentase keidealan	$= \frac{\sum \text{nilai item I}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$
	$= \frac{60}{64} \times 100 \%$
	$= 93,75 \%$
b. Item II	
Jumlah pertanyaan	$= 1$
Jumlah penilai	$= 16$
Skor tertinggi	$= 1 \times 4 \times 16$
	$= 64$
Skor terendah	$= 1 \times 1 \times 16$
	$= 16$
Skor Rata-Rata	$= \frac{\sum \text{nilai mahasiswa item II}}{\text{jumlah mahasiswa}}$
	$= \frac{50}{16}$
	$= 3,13$
Persentase keidealan	$= \frac{\sum \text{nilai item II}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$
	$= \frac{50}{64} \times 100 \%$
	$= 78,13 \%$
c. Item III	
Jumlah pertanyaan	$= 1$
Jumlah penilai	$= 16$
Skor tertinggi	$= 1 \times 4 \times 16$
	$= 64$
Skor terendah	$= 1 \times 1 \times 16$
	$= 16$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item III}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{55}{16} \\
 &= 3,44 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item III}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{55}{64} \times 100 \% \\
 &= 85,94 \%
 \end{aligned}$$

d. Item IV

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 16 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 16 \\
 &= 64 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 16 \\
 &= 16 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item IV}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{55}{16} \\
 &= 3,44 \\
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item IV}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{55}{64} \times 100 \% \\
 &= 85,94 \%
 \end{aligned}$$

e. Item V

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 16 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 16 \\
 &= 64 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 16 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item } V}{\text{jumla h ma hasiswa}} \\
 &= \frac{57}{16} \\
 &= 3,56
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keidealan} &= \frac{\sum \text{nilai item } V}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{57}{64} \times 100 \% \\
 &= 89,06 \%
 \end{aligned}$$

f. Secara keseluruhan

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{rata -rata nilai seluru h item}}{\text{Jumla h item}} \\
 &= \frac{3,75 + 3,13 + 3,44 + 3,44 + 3,56}{5} \\
 &= 3,46
 \end{aligned}$$

Persentase keidealan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\
 &= \frac{93,75\% + 78,13\% + 85,94\% + 85,94\% + 89,06\%}{5} \\
 &= 86,56\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 13**Sampel Dokumentasi Uji Lapangan Lebih Luas**

Gambar Peneliti Sedang Menjelaskan Penggunaan *Power Supply* Digital



Gambar Mahasiswa Sedang Praktikum Menggunakan *Power Supply* Digital



Gambar Mahasiswa Sedang Praktikum Menggunakan *Power Supply Digital*



Gambar Mahasiswa Menggunakan *Power Supply Digital*

Lampiran 14

Datasheet IC LM723 Voltage Regulator



June 1999

LM723/LM723C
Voltage Regulator

General Description

The LM723/LM723C is a voltage regulator designed primarily for series regulator applications. By itself, it will supply output currents up to 150 mA, but external transistors can be added to provide any desired load current. The circuit features extremely low standby current drain, and provision is made for either linear or foldback current limiting.

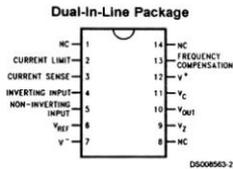
The LM723/LM723C is also useful in a wide range of other applications such as a shunt regulator, a current regulator or a temperature controller.

The LM723C is identical to the LM723 except that the LM723C has its performance guaranteed over a 0°C to +70°C temperature range, instead of -55°C to +125°C.

Features

- 150 mA output current without external pass transistor
- Output currents in excess of 10A possible by adding external transistors
- Input voltage 40V max
- Output voltage adjustable from 2V to 37V
- Can be used as either a linear or a switching regulator

Connection Diagrams



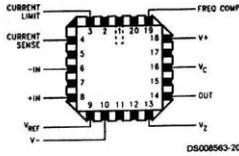
Top View
Order Number LM723J/883 or LM723CN
See NS Package J14A or N14A



Note: Pin 5 connected to case
Top View
Order Number LM723H, LM723H/883 or LM723CH
See NS Package H10C

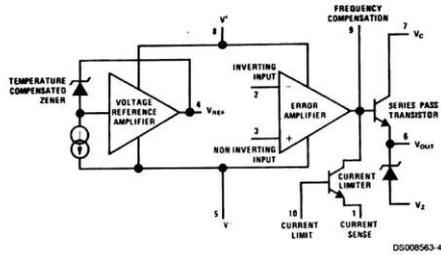
LM723/LM723C Voltage Regulator

Connection Diagrams (Continued)



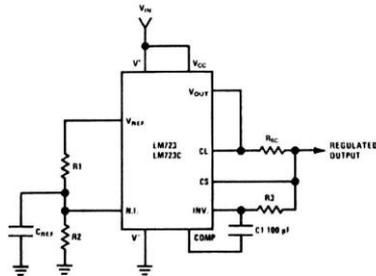
Top View
Order Number LM723E/883
See NS Package E20A

Equivalent Circuit*



*Pin numbers refer to metal can package.

Typical Application



Note: $R3 = \frac{R1 R2}{R1 + R2}$

for minimum temperature drift.

Typical Performance

Regulated Output Voltage	5V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 3V$)	0.5mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 50 \text{ mA}$)	1.5mV

FIGURE 1. Basic Low Voltage Regulator
($V_{OUT} = 2$ to 7 Volts)

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.
(Note 10)

Pulse Voltage from V^+ to V^- (50 ms)	50V
Continuous Voltage from V^+ to V^-	40V
Input-Output Voltage Differential	40V
Maximum Amplifier Input Voltage (Either Input)	8.5V
Maximum Amplifier Input Voltage (Differential)	5V
Current from V_Z	25 mA
Current from V_{REF}	15 mA
Internal Power Dissipation Metal Can (Note 2)	800 mW

Cavity DIP (Note 2)	900 mW
Molded DIP (Note 2)	660 mW
Operating Temperature Range	
LM723	-55°C to +150°C
LM723C	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	
Metal Can	-65°C to +150°C
Molded DIP	-55°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering, 4 sec. max.)	
Hermetic Package	300°C
Plastic Package	260°C
ESD Tolerance	1200V
(Human body model, 1.5 kΩ in series with 100 pF)	

Electrical Characteristics (Note 3) (Note 10)

Parameter	Conditions	LM723			LM723C			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Line Regulation	$V_{IN} = 12V$ to $V_{IN} = 15V$		0.01	0.1		0.01	0.1	% V_{OUT}
	$-55^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$			0.3				% V_{OUT}
	$0^\circ C \leq T_A \leq +70^\circ C$					0.3		% V_{OUT}
	$V_{IN} = 12V$ to $V_{IN} = 40V$		0.02	0.2		0.1	0.5	% V_{OUT}
Load Regulation	$I_L = 1 mA$ to $I_L = 50 mA$		0.03	0.15		0.03	0.2	% V_{OUT}
	$-55^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$			0.6				% V_{OUT}
	$0^\circ C \leq T_A \leq +70^\circ C$					0.6		% V_{OUT}
Ripple Rejection	$f = 50 Hz$ to $10 kHz$, $C_{REF} = 0$		74			74		dB
	$f = 50 Hz$ to $10 kHz$, $C_{REF} = 5 \mu F$		86			86		dB
Average Temperature Coefficient of Output Voltage (Note 8)	$-55^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		0.002	0.015				%/°C
	$0^\circ C \leq T_A \leq +70^\circ C$					0.003	0.015	%/°C
Short Circuit Current Limit	$R_{SC} = 10\Omega$, $V_{OUT} = 0$		65			65		mA
Reference Voltage		6.95	7.15	7.35	6.80	7.15	7.50	V
Output Noise Voltage	$BW = 100 Hz$ to $10 kHz$, $C_{REF} = 0$		86			86		μV_{rms}
	$BW = 100 Hz$ to $10 kHz$, $C_{REF} = 5 \mu F$		2.5			2.5		μV_{rms}
Long Term Stability			0.05			0.05		%/1000 hrs
Standby Current Drain	$I_L = 0$, $V_{IN} = 30V$		1.7	3.5		1.7	4.0	mA
Input Voltage Range		9.5		40	9.5		40	V
Output Voltage Range		2.0		37	2.0		37	V
Input-Output Voltage Differential		3.0		38	3.0		38	V
θ_{JA}	Molded DIP					105		°C/W
θ_{JA}	Cavity DIP		150					°C/W
θ_{JA}	H10C Board Mount in Still Air		165			165		°C/W
θ_{JA}	H10C Board Mount in 400 LF/Min Air Flow		66			66		°C/W
θ_{JC}			22			22		°C/W

Note 1: "Absolute Maximum Ratings" indicate limits beyond which damage to the device may occur. Operating Ratings indicate conditions for which the device is functional, but do not guarantee specific performance limits.

Note 2: See derating curves for maximum power rating above 25°C.

Note 3: Unless otherwise specified, $T_A = 25^\circ C$, $V_{IN} = V^+ = V_C = 12V$, $V^- = 0$, $V_{OUT} = 5V$, $I_L = 1 mA$, $R_{SC} = 0$, $C_1 = 100 pF$, $C_{REF} = 0$ and divider impedance as seen by error amplifier $\leq 10 k\Omega$ connected as shown in Figure 1. Line and load regulation specifications are given for the condition of constant chip temperature. Temperature drifts must be taken into account separately for high dissipation conditions.

Note 4: L_1 is 40 turns of No. 20 enameled copper wire wound on Ferroxcube P36/22-3B7 pot core or equivalent with 0.009 in. air gap.

Note 5: Figures in parentheses may be used if R1/R2 divider is placed on opposite input of error amp.

Note 6: Replace R1/R2 in figures with divider shown in Figure 13.

Note 7: V^+ and V_{CC} must be connected to a +3V or greater supply.

Note 8: For metal can applications where V_Z is required, an external 6.2V zener diode should be connected in series with V_{OUT} .

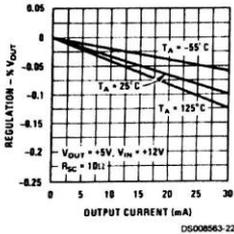
Electrical Characteristics (Note 3) (Note 10) (Continued)

Note 9: Guaranteed by correlation to other tests.

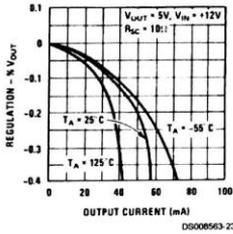
Note 10: A military RETS specification is available on request. At the time of printing, the LM723 RETS specification complied with the Min and Max limits in this table. The LM723E, H, and J may also be procured as a Standard Military Drawing.

Typical Performance Characteristics

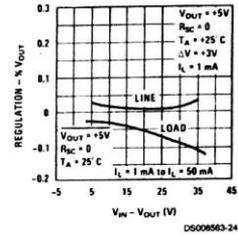
Load Regulation Characteristics with Current Limiting



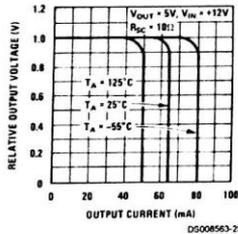
Load Regulation Characteristics with Current Limiting



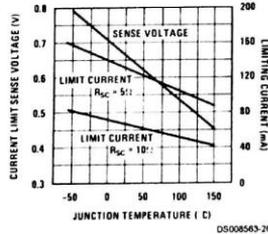
Load & Line Regulation vs Input-Output Voltage Differential



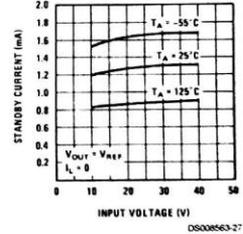
Current Limiting Characteristics



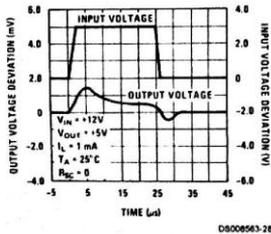
Current Limiting Characteristics vs Junction Temperature



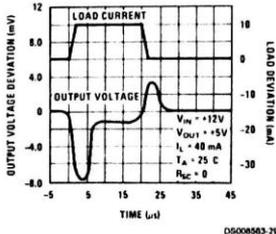
Standby Current Drain vs Input Voltage



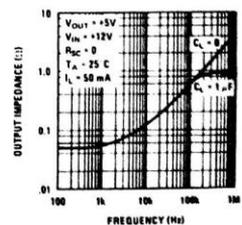
Line Transient Response



Load Transient Response

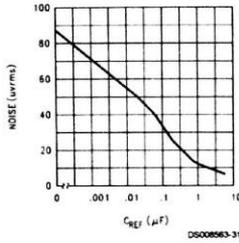


Output Impedance vs Frequency

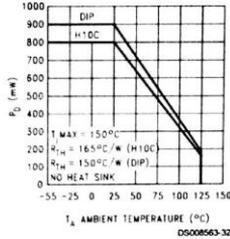


Maximum Power Ratings

Noise vs Filter Capacitor
(C_{REF} in Circuit of Figure 1)
(Bandwidth 100 Hz to 10 kHz)



LM723
Power Dissipation vs
Ambient Temperature



LM723C
Power Dissipation vs
Ambient Temperature

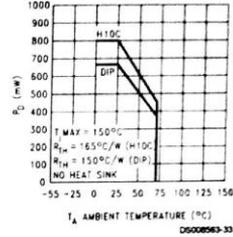


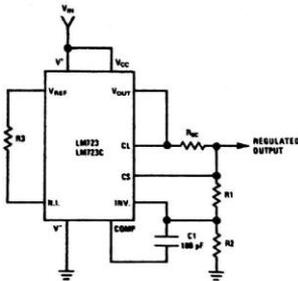
TABLE 1. Resistor Values (k Ω) for Standard Output Voltage

Positive Output Voltage	Applicable Figures (Note 5)	Fixed Output $\pm 5\%$		Output Adjustable $\pm 10\%$ (Note 6)			Negative Output Voltage	Applicable Figures	Fixed Output $\pm 5\%$		5% Output Adjustable $\pm 10\%$		
		R1	R2	R1	P1	R2			R1	R2	R1	P1	R2
+3.0	1, 5, 6, 9, 12 (4)	4.12	3.01	1.8	0.5	1.2	+100	7	3.57	102	2.2	10	91
+3.6	1, 5, 6, 9, 12 (4)	3.57	3.65	1.5	0.5	1.5	+250	7	3.57	255	2.2	10	240
+5.0	1, 5, 6, 9, 12 (4)	2.15	4.99	0.75	0.5	2.2	-6 (Note 7)	3, (10)	3.57	2.43	1.2	0.5	0.75
+6.0	1, 5, 6, 9, 12 (4)	1.15	6.04	0.5	0.5	2.7	-9	3, 10	3.48	5.36	1.2	0.5	2.0
+9.0	2, 4, (5, 6, 9, 12)	1.87	7.15	0.75	1.0	2.7	-12	3, 10	3.57	8.45	1.2	0.5	3.3
+12	2, 4, (5, 6, 9, 12)	4.87	7.15	2.0	1.0	3.0	-15	3, 10	3.65	11.5	1.2	0.5	4.3
+15	2, 4, (5, 6, 9, 12)	7.87	7.15	3.3	1.0	3.0	-28	3, 10	3.57	24.3	1.2	0.5	10
+28	2, 4, (5, 6, 9, 12)	21.0	7.15	5.6	1.0	2.0	-45	8	3.57	41.2	2.2	10	33
+45	7	3.57	48.7	2.2	10	39	-100	8	3.57	97.6	2.2	10	91
+75	7	3.57	78.7	2.2	10	68	-250	8	3.57	249	2.2	10	240

TABLE 2. Formulae for Intermediate Output Voltages

Outputs from +2 to +7 volts (Figures 1, 4, 5, 6, 9, 12) $V_{OUT} = \left(V_{REF} \times \frac{R2}{R1 + R2} \right)$	Outputs from +4 to +250 volts (Figure 7) $V_{OUT} = \left(\frac{V_{REF}}{2} \times \frac{R2 - R1}{R1} \right); R3 = R4$	Current Limiting $I_{LIMIT} = \frac{V_{SENSE}}{R_{SC}}$
Outputs from +7 to +37 volts (Figures 2, 4, 5, 6, 9, 12) $V_{OUT} = \left(V_{REF} \times \frac{R1 + R2}{R2} \right)$	Outputs from -6 to -250 volts (Figures 3, 8, 10) $V_{OUT} = \left(\frac{V_{REF}}{2} \times \frac{R1 + R2}{R1} \right); R3 = R4$	Foldback Current Limiting $I_{KNEE} = \left(\frac{V_{OUT} R3}{R_{SC} R4} + \frac{V_{SENSE} (R3 + R4)}{R_{SC} R4} \right)$ $I_{SHORT\ CXT} = \left(\frac{V_{SENSE}}{R_{SC}} \times \frac{R3 + R4}{R4} \right)$

Typical Applications



DS000563-9

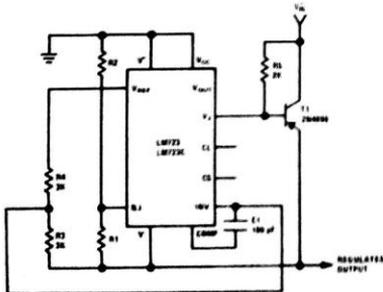
Note: $R3 = \frac{R1 R2}{R1 + R2}$

for minimum temperature drift.
R3 may be eliminated for
minimum component count.

Typical Performance

Regulated Output Voltage	15V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 3V$)	1.5 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 50$ mA)	4.5 mV

FIGURE 2. Basic High Voltage Regulator
($V_{OUT} = 7$ to 37 Volts)

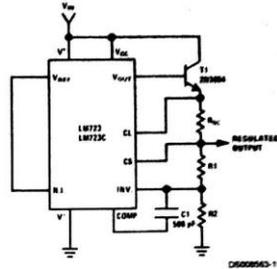


DS000563-10

Typical Performance

Regulated Output Voltage	-15V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 3V$)	1 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 100$ mA)	2 mV

FIGURE 3. Negative Voltage Regulator



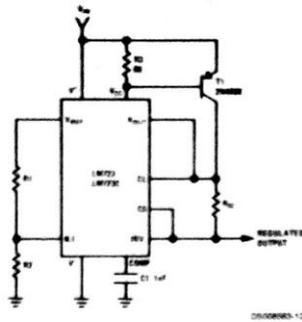
DS000563-11

Typical Performance

Regulated Output Voltage	+15V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 3V$)	1.5 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 1A$)	15 mV

FIGURE 4. Positive Voltage Regulator
(External NPN Pass Transistor)

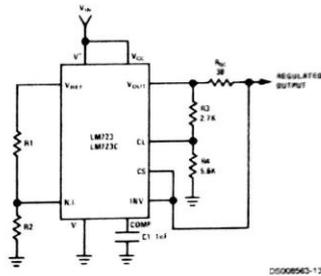
Typical Applications (Continued)



Typical Performance

Regulated Output Voltage	+5V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 3V$)	0.5 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 1A$)	5 mV

FIGURE 5. Positive Voltage Regulator
(External PNP Pass Transistor)

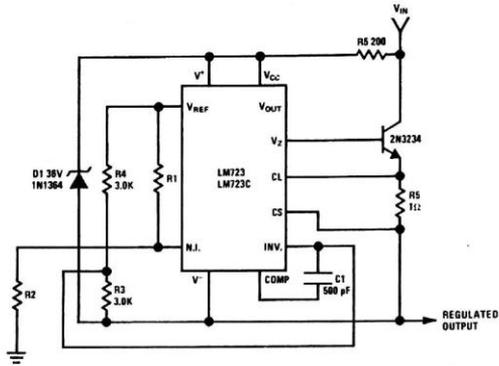


Typical Performance

Regulated Output Voltage	+5V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 3V$)	0.5 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 10 \text{ mA}$)	1 mV
Short Circuit Current	20 mA

FIGURE 6. Foldback Current Limiting

Typical Applications (Continued)

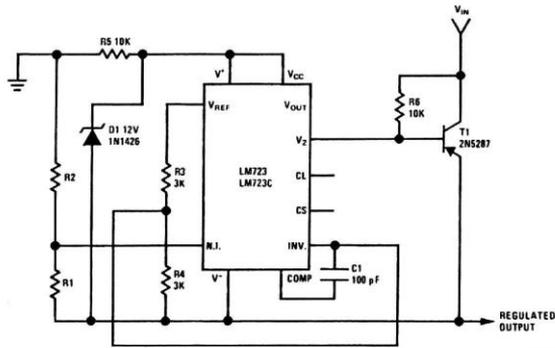


DS000563-14

Typical Performance

Regulated Output Voltage	+50V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 20V$)	15 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 50 \text{ mA}$)	20 mV

FIGURE 7. Positive Floating Regulator



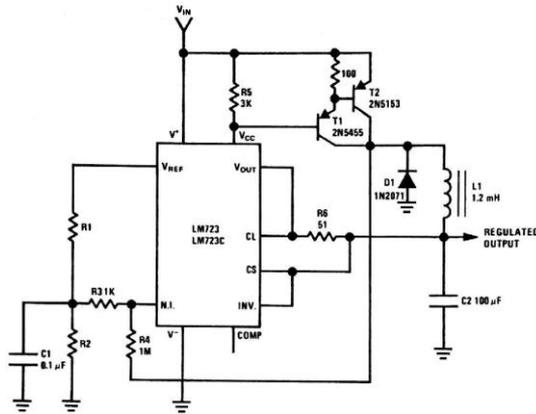
DS000563-15

Typical Performance

Regulated Output Voltage	-100V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 20V$)	30 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 100 \text{ mA}$)	20 mV

FIGURE 8. Negative Floating Regulator

Typical Applications (Continued)

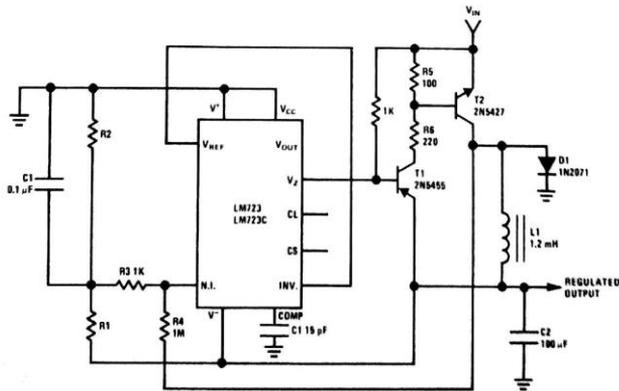


DS000563-16

Typical Performance

Regulated Output Voltage	+5V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 30V$)	10 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 2A$)	80 mV

FIGURE 9. Positive Switching Regulator



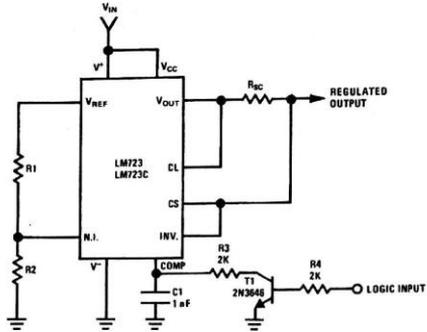
DS000563-17

Typical Performance

Regulated Output Voltage	-15V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 20V$)	8 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 2A$)	6 mV

FIGURE 10. Negative Switching Regulator

Typical Applications (Continued)



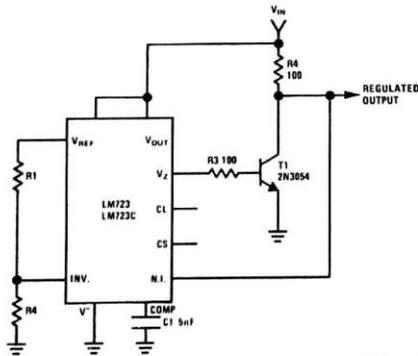
DS000563-18

Note: Current limit transistor may be used for shutdown if current limiting is not required.

Typical Performance

Regulated Output Voltage	+5V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 3V$)	0.5 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 50 \text{ mA}$)	1.5 mV

FIGURE 11. Remote Shutdown Regulator with Current Limiting

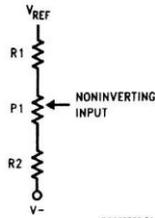


DS000563-19

Regulated Output Voltage	+5V
Line Regulation ($\Delta V_{IN} = 10V$)	0.5 mV
Load Regulation ($\Delta I_L = 100 \text{ mA}$)	1.5 mV

FIGURE 12. Shunt Regulator

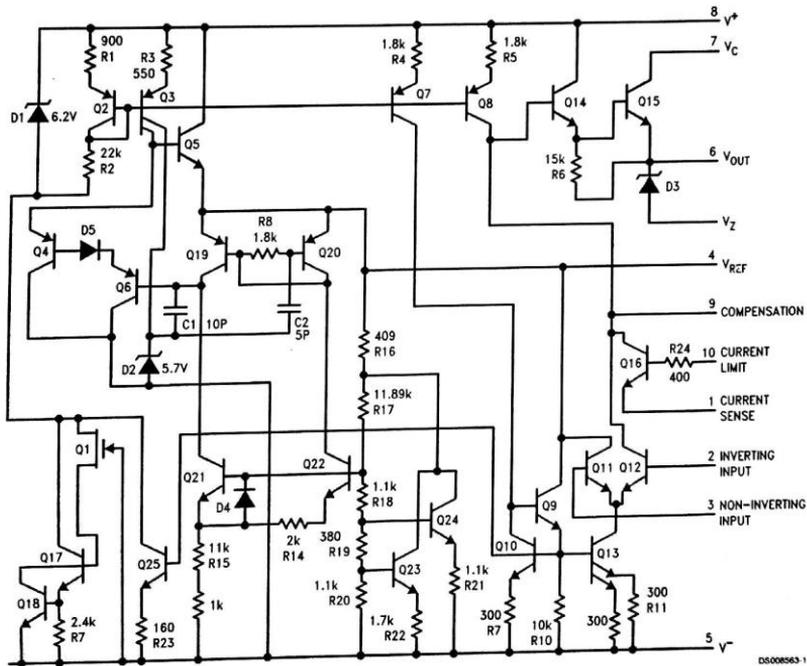
Typical Applications (Continued)



DS000563-21

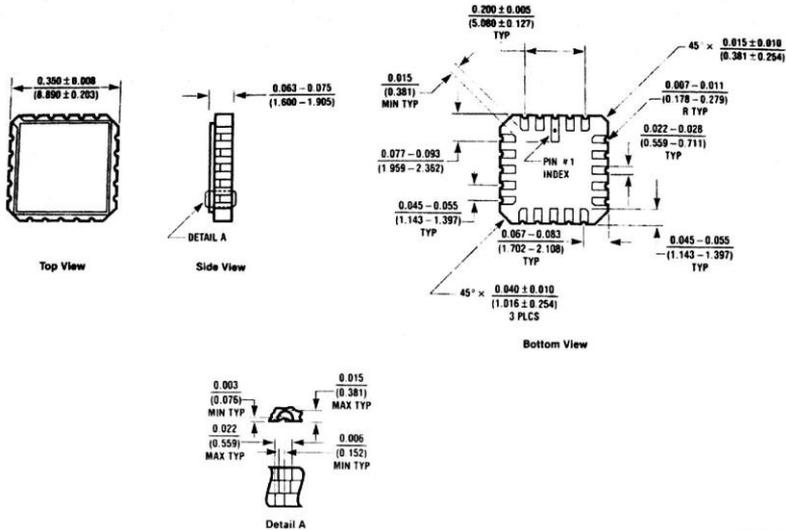
FIGURE 13. Output Voltage Adjust (Note 6)

Schematic Diagram

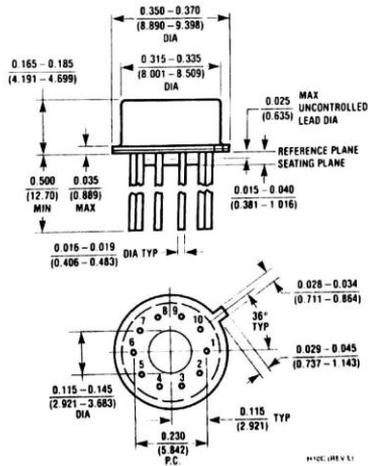


DS000563-1

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted

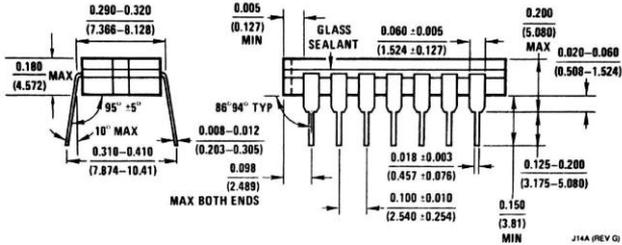
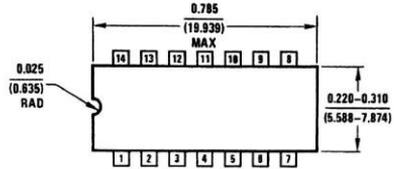


Leadless Chip Carrier Package (E)
 Order Number LM723E/883
 NS Package E20A



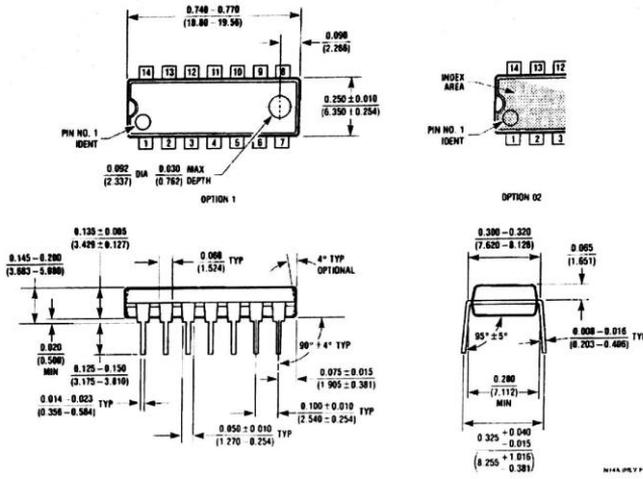
Metal Can Package (H)
 Order Number LM723H, LM723H/883 or LM723CH
 NS Package H10C

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



Ceramic Dual-In-Line Package (J)
Order Number LM723J/883
NS Package J14A

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number LM723CN
NS Package N14A

LIFE SUPPORT POLICY

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT AND GENERAL COUNSEL OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

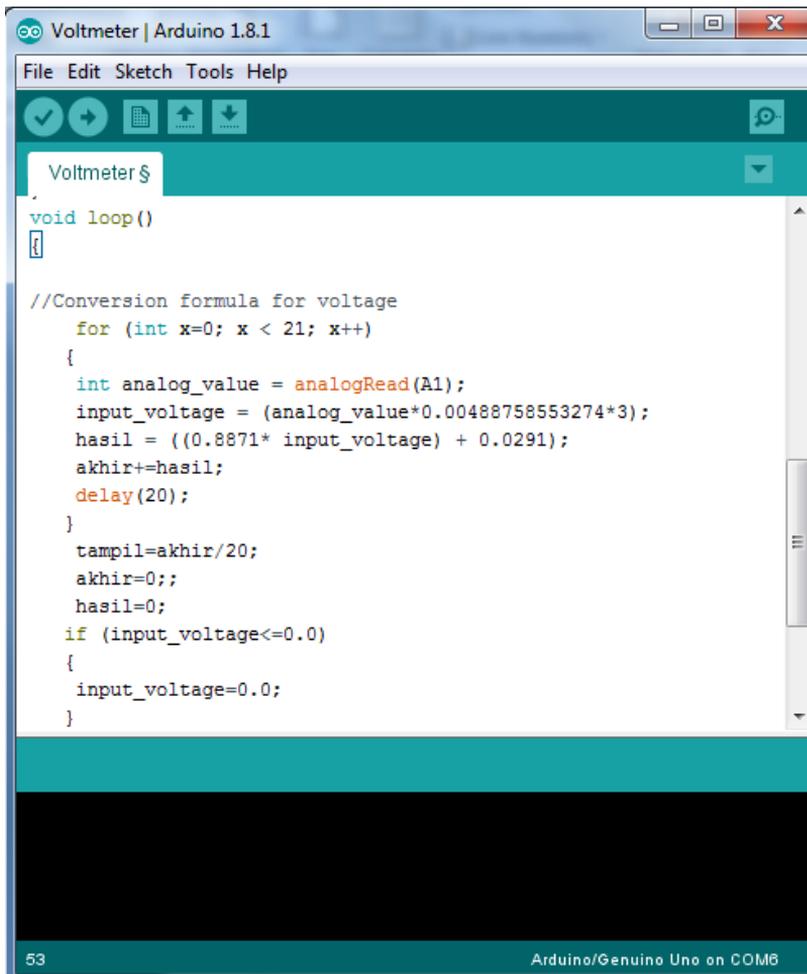
1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

 <p>National Semiconductor Corporation Americas Tel 1-800-272-9959 Fax 1-800-737-7018 Email support@nsc.com www.national.com</p>	<p>National Semiconductor Europe Fax +49 (0) 1 80-530 85 86 Email europe.support@nsc.com Deutsch Tel +49 (0) 1 80-530 85 85 English Tel +49 (0) 1 80-532 78 32 Français Tel +49 (0) 1 80-532 93 58 Italiano Tel +49 (0) 1 80-534 16 80</p>	<p>National Semiconductor Asia Pacific Customer Response Group Tel 65-2544466 Fax 65-2504466 Email see.support@nsc.com</p>	<p>National Semiconductor Japan Ltd Tel 81-3-5639-7860 Fax 81-3-5639-7507</p>
---	---	---	--

National does not assume any responsibility for use of any circuitry described, no circuit patent licenses are implied and National reserves the right at any time without notice to change said circuitry and applications.

Lampiran 15

PROGRAM ARDUINO

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "Voltmeter | Arduino 1.8.1". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for checking, running, uploading, and downloading. The main text area contains the following C++ code:

```
void loop()
{
//Conversion formula for voltage
  for (int x=0; x < 21; x++)
  {
    int analog_value = analogRead(A1);
    input_voltage = (analog_value*0.00488758553274*3);
    hasil = ((0.8871* input_voltage) + 0.0291);
    akhir+=hasil;
    delay(20);
  }
  tampil=akhir/20;
  akhir=0;;
  hasil=0;
  if (input_voltage<=0.0)
  {
    input_voltage=0.0;
  }
}
```

The status bar at the bottom left shows the page number "53" and the board name "Arduino/Genuino Uno on COM8".

Lampiran 16

SURAT PENUNJUKKAN PEMBIMBING SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat : Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

No. : B.1848/Un.10.8/J.6/PP.009/11/2016

Semarang, 09 November 2016

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Agus Sudarmanto, M.Si.
2. Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiah, M.Eng.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, maka disetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Dzakki Robbani

NIM : 133611025

Judul : **Pengembangan Power Supply Digital Berbasis Arduino Untuk Mata Kuliah Praktikum Elektronika Dasar**

Dan menunjuk:

1. Agus Sudarmanto, M.Si., Sebagai pembimbing I
2. Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiah, M.Eng., Sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an Dekan
Jurusan Pendidikan Fisika,

Hadi Hadi Kusuma

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 17

SURAT PERMOHONAN IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.3450/Un.10.8/D1/TL.00/11/2017 Semarang, 21 November 2017
Lamp : Proposal Skripsi.
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.

Kepala Lab. Elektronika Dasar Jurusan Pendidikan Fisika
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dzakki Robbani
NIM : 133611025
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : "Pengembangan Power Supply Digital Berbasis Arduino Untuk Mata Kuliah Praktikum Elektronika Dasar"

Pembimbing : 1. Agus Sudarmanto, M.Si.
: 2. Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiah, M.Eng.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan riset pada tanggal 22 November sampai selesai.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Kabag Tata Usaha


Drs. H. M. Zainul Farid AK.
NIP. 196104121992031002

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran18

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN RISET

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 (Kampus II) Ngalyan Semarang 50185 Telp. 024 76433366

SURAT KETERANGAN RISET

Nomor : B.236/Un.10.8/J.6/PP.009/01/2018

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang menerangkan dengan sesungguhnya, bahwa :

Nama : DZAKKI ROBBANI
NIM : 133611025
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN POWER SUPPLY DIGITAL BERBASIS ARDUINO
UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR

telah melakukan penelitian di Laboratorium Fisika pada 22 – 29 November 2017 .

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

[Signature]
Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc
NIP. 19840103 200912 1 002

Semarang, 17 Januari 2018
PLP Laboratorium Fisika

Widyastuti, S.Pd
NIP. 19840103 200912 2 005

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Dzakki Robbani
 2. Tempat & Tgl. Lahir : Demak, 08 April 1995
 3. Alamat Rumah : Ds. Jleper RT.04/RW.02
Kec. Mijen Kab. Demak
- Hp : 085640154550
E-mail : dzakki84@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. RA Muslimat NU (Lulus tahun 2001)
 - b. MI Miftahul Huda (Lulus tahun 2007)
 - c. MTs Miftahul Huda (Lulus tahun 2010)
 - d. SMK Al-Mubarak (Lulus tahun 2013)
 - e. UIN Walisongo Semarang (Lulus tahun 2018)
2. Pendidikan Non-Formal:
 - a. TPQ Tasywiiqus Salaf (Lulus tahun 2002)
 - b. MDA Tasywiiqus Salaf (Lulus tahun 2006)
 - c. MDW Tasywiiqus Salaf (Lulus tahun 2008)
 - d. MDU Tasywiiqus Salaf (Lulus tahun 2010)

Semarang, 19 Januari 2018



Dzakki Robbani
NIM. 133611025