



# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL KE-11

# ReTII 2016

Rekayasa Teknologi  
Industri dan Informasi

“Harmonisasi Pendidikan, Riset dan Kewirausahaan Dalam  
Menghadapi Persaingan Masyarakat Ekonomi ASEAN”

Yogyakarta, 10 Desember 2016

SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL



**Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta**

Jl. Babarsari, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 485390, 486986 / Fax. (0274) 487249  
e-mail: [seminar@sttnas.ac.id](mailto:seminar@sttnas.ac.id) | website: <http://retii.sttnas.ac.id>

ISSN 1907-5995



9 771907 599003

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KE-11

ReTII  
Rekayasa Teknologi  
Industri dan Informasi  
2016

# **Seminar Nasional ReTII Ke-11 2016**

Harmonisasi Pendidikan, Riset & Kewirausahaan dalam menghadapi  
persaingan Masyarakat Ekonomi ASEAN

Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta  
Jl. Babarsari, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta  
Telp. (0274) 485390, Fax. (0247) 487249  
Email: seminar@sttnas.ac.id

## **Sanksi Pelanggaran Pasal 72 Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta**

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat 1 atau Pasal 9 Ayat 1 dan Ayat 2 dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (Satu Juta Rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan saja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagai dimaksud pada Ayat 1 dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau dengan paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

# PENYUNTING

## *Reviewer*

Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.  
Dr. Hill. Gendoet Hartono, ST., MT  
Dr. Ratna Kartikasari, ST., MT  
Dr. Hita Pandita, ST., MT.  
Dr. Ir. Ev. Budiadi, MS  
Dr. Ani Tjitra Handayani, ST., MT.  
Dr. Daru Sugati, ST., MT.  
Dr. R. Andy Erwin Wijaya, ST., MT.

## Editor

Novandri Kusuma Wardana, ST., S.Si., M.Si  
Okki Verdiansyah, ST., MT.  
Djoko Purwanto, ST.

Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta  
Jl. Babarsari, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta  
Telp. (0274) 485390, Fax. (0247) 487249  
Email: seminar@sttnas.ac.id

# SUSUNAN PANITIA

Penanggung Jawab	: Ketua STTNAS Yogyakarta (Ir. H. Ircham, MT)
Pengarah	: Pembantu Ketua I STTNAS Yogyakarta (Dr. Ratna Kartikasari, ST., MT.) : Pembantu Ketua II STTNAS Yogyakarta (Ir. Sukartono, MT) : Pembantu Ketua I STTNAS Yogyakarta (Dr. Hill Gendoet Hartono, ST., MT.)
Ketua Pelaksana	: Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.
Sekretaris Pelaksana	: Trie Handayani ST., M.Kom
Staf Sekretaris	: Asniar Aliyu, ST., M.Eng Minarni, A.Md Sunah
Bendahara	: Ir. Hj. Oni Yuliani, M.Kom
Reviewer	:
a. Teknik Geologi	: Dr. Hill. Gendoet Hartono, ST., MT : Dr. Hita Pandita, ST., MT. : Dr. Ir. Ev. Budiadi, MS.
b. Teknik Mesin	: Dr. Ratna Kartikasari, ST., MT : Dr. Daru Sugati, ST., MT.
c. Teknik Elektro	: Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.
d. Teknik Sipil	: Dr. Ani Tjitra Handayani, ST., MT.
e. Teknik Pertambangan	: Dr. R. Andy Erwin Wijaya, ST., MT.
Seksi Makalah	: Solikhah Retno Hidayati, ST., MT. Septiana Faturahmah, S.Si., M.Sc.
Seksi Prosiding	: Dr. Hj. Ani Tjitra Handayani, ST., MT. Djoko Purwanto, ST. Emi Wijiarti, S.Pd
Seksi Publikasi dan Dokumentasi	: Ferri Okto Satria, ST. Ign. Purwanto
Seksi Sponsorship	: Fahril Fanani, ST., M.Eng Novandri Kusuma Wardana, ST.,S.Si., M.Si Okki Verdiansyah, ST., MT.

## Sambutan Ketua Pelaksana

Alhamdulillah, berkat rahmat Allah SWT, kita dapat berkumpul di Kampus Sekolah Tinggi Teknologi Nasional (STTNAS) Yogyakarta untuk mengikuti Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) pada tanggal 10 Desember 2015. Tema yang diangkat dalam Seminar ini “Harmonisasi Pendidikan, Riset, & Kewirausahaan dalam menghadapi persaingan Masyarakat Ekonomi ASEAN”.

Seminar Nasional ReTII ini merupakan kegiatan tahunan STTNAS Yogyakarta yang pada tahun ini merupakan tahun yang ke-11. Tujuan diselenggarakannya seminar ini adalah sebagai sarana untuk mempublikasikan artikel ilmiah, sebagai forum diskusi dan interaksi ilmiah antara akademisi, peneliti, praktisi dan pemerhati ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai hasil-hasil penelitian maupun pengalaman teknis lainnya yang telah dicapai. Judul makalah yang akan dipresentasikan dalam seminar ini sejumlah 129 makalah.

Panitia ucapkan terima kasih kepada yang terhormat Bapak Prof. Dr. Ir. Adjat Sudrajat, dan Prof. Dr. Bondan yang berkenan menjadi *keynote-speech*, para pemakalah yang berkenan mengirim makalahnya dan berkenan hadir serta peserta seminar dan semua pihak yang turut serta berpartisipasi aktif dalam penyelenggaraan seminar ini.

Panitia telah berusaha maksimal untuk menyelenggarakan seminar sebaik mungkin, namun kami menyadari masih ada kekurangan dan kami mohon maaf atas kekurangan yang ada. Akhir kata kami ucapkan “ Selamat Berseminar”.

Yogyakarta, 10 Desember 2016  
Ketua Pelaksana Semnas ReTII Ke-11

ttd

**Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.**

**Dalam Rangka  
Pembukaan Seminar Nasional  
Rekayasa Teknologi dan Informasi (ReTII) ke-11  
Yogyakarta, 10 Desember 2016**

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Salam sejahtera bagi kita semua

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena hanya dengan ridhoNya kita dapat berkumpul di sini dalam rangka Seminar ReTII ke-11 dalam keadaan sehat wal'afiat. Mudah-mudahan Allah SWT juga memberi kemudahan kepada panitia dalam menyelenggarakan seminar ini. Demikian juga kepada para peserta dalam mengikuti acara seminar ini.

Seminar ReTII kali ini merupakan yang ke-11 dan merupakan agenda tahunan STTNAS yang dimaksudkan agar dapat menjadi ajang temu para pakar, peneliti riset dan pendidik untuk saling tukar pengalaman, informasi, berdiskusi, memperluas wawasan dan untuk merespon perkembangan teknologi yang demikian pesat. Selain itu diharapkan adanya kerja sama dari para pakar, peneliti dan pendidik yang hadir sehingga menghasilkan penelitian bersama yang lebih berkualitas dan bersama-sama pula ikut memecahkan persoalan – persoalan teknologi untuk kemandirian bangsa.

Semoga seminar ini dapat terselenggara dengan baik dan memenuhi harapan kita semua. Akhirnya saya ucapkan terima kasih kepada panitia dan semua pihak yang membantu sehingga acara Seminar ReTII ke-11 ini dapat terselenggara dengan baik. Jika ada yang kurang dalam penyelenggaraan seminar ini, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 10 Desember 2016  
Ketua STTNAS

ttd

**Ir. H. Ircham, M.T.**

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN DEPAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUSUNAN PANITIA .....</b>	<b>iv</b>
<b>SAMBUTAN KETUA PELAKSANA .....</b>	<b>v</b>
<b>SAMBUTAN KETUA STTNAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>BUKU 1 BIDANG KEILMUAN TEKNIK ELEKTRO DAN MESIN</b>	
<b>JURUSAN TEKNIK ELEKTRO</b>	hal
Keandalan Kontroler <i>Internal Model Control</i> pada Pengendalian Kolom Distilasi terhadap Pengaruh Gangguan <i>Wahyudi</i> .....	1
Zona Perlindungan Petir Pada Gedung-E Sekolah Tinggi Teknologi Nasional (STTNAS) Yogyakarta Pasca Pembangunan Menara Utama <i>LIFT-FRAME</i> <i>Budi Utama</i> .....	8
Pengembangan Intellectual Capital dalam Metode Webqual guna Peningkatan Kualitas Layanan Website <i>Riya Widayanti</i> .....	17
Keefektifan Komunikasi Pembelajaran Melalui Penggunaan Animasi E-Learning <i>Nurchayani</i> .....	23
Analisis Sistem Pengenalan dan Keamanan Kriptografi Hill Cipher pada Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode <i>Template Matching</i> <i>Muhammad Gebby Gumelar</i> .....	29
Model Kendali Samar Berbasis PC Menggunakan Port USB Output Tegangan 1 Channel <i>Theresia Prima Ari Setiyani</i> .....	39
Penampil Informasi Jarak Jauh dengan Masukan Teks dari Keyboard Berbasis Raspberry Pi <i>G. Satrio Kuncoro</i> .....	45
Sistem <i>Cascade Generator</i> untuk Meningkatkan Daya Listrik pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin <i>Praptadi Saiputra</i> .....	52
Pengembangan Aplikasi <i>SMS Autosender</i> dan <i>SMS Autoresponder</i> untuk Sistem Pemantauan dan Pencarian Relawan Penanganan Bencana dengan Basis Lokasi <i>Kusworo Anindito</i> .....	56

# Model Kendali Samar Berbasis PC Menggunakan Port USB Output Tegangan 1 Channel

Theresia Prima Ari Setiyani<sup>1</sup>

Dosen Teknik Elektro, USD<sup>1</sup>  
ariprima@usd.ac.id

## Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang model kendali logika samar berbasis PC dengan menggunakan port USB sebagai jalur keluaran. Sebagai perangkat lunak utama digunakan toolbox Fuzzy MATLAB untuk melakukan komputasi berbasis logika samar. Hasil komputasi logika samar dikeluarkan melalui modul USB berupa tegangan analog untuk menggerakkan *plant*.

Sistem kendali samar SISO (*Single Input Single Output*) dituangkan dalam program MATLAB. Masukan dilakukan lewat *console* yang berupa nilai crisp. Kendali logika samar (*fuzzy logic controller* - FLC) dirancang sebagai pengendali alat (*plant*) yang dihubungkan lewat port USB. Keluaran dari FLC dihubungkan ke port USB 1 channel sebuah PC. Terlebih dahulu akan dicari karakteristik tegangan port USB untuk berbagai variasi nilai hasil komputasi logika samar.

Hasil penelitian ini berupa model kendali samar SISO dengan rentang nilai keluaran FLC 2 – 68 dengan besarnya tegangan keluaran port USB 30,5 mV – 99,3 mV. Dengan demikian sebelum dihubungkan ke *plant*, tegangan keluaran port USB harus dikuatkan dengan rangkaian Op-Amp agar keluarannya menjadi sama dengan nilai keluaran FLC. Model ini yang diharapkan dapat digunakan untuk berbagai sistem kendali yang fleksibel sehingga untuk *plant* yang berbeda tidak perlu membuat sistem kendali yang baru hanya tinggal mengubah rancangan FLC dalam toolbox Fuzzy MATLAB dan mengubah *gain* Op-Amp sesuai kebutuhan nilai tegangan *plant*.

Kata Kunci: kendali samar, port usb, MATLAB, SISO

## 1. Pendahuluan

Hal mendasar dalam desain sistem kendali adalah model untuk *plant* yang ingin dikontrol. Ada banyak teknik dalam mengidentifikasi metode untuk membangun pemodelan sistem menggunakan identifikasi sistem. Para peneliti di [Ljung \(1996\)](#) telah membangun pemodelan dengan menggunakan sistem identifikasi berbasis data yang diukur. Perlu menyesuaikan parameter model hingga outputnya sesuai dengan output hasil pengukuran.

FLC adalah sebuah model kendali suatu sistem berbasis logika samar. FLC telah berhasil digunakan untuk model matematika yang universal maupun sistem tanpa model matematis. FLC menawarkan alternatif yang efisien untuk metode klasik pemodelan dan pengendalian sistem nonlinier. ([Velagic dan Aksamovic, 2005](#)). FLC menggunakan logika *fuzzy* yang menggabungkan cara berpikir alternatif yang memungkinkan pemodelan sistem yang kompleks dengan menggunakan abstraksi yang berasal dari pengetahuan dan pengalaman. Logika *fuzzy* dapat digambarkan sebagai "komputasi kata-kata daripada komputasi angka" atau "kontrol dengan kalimat daripada persamaan" ([Natsheh dan Buragga, September 2010](#)).

Kendali dengan FLC dapat dipasang menggunakan mikrokontroler maupun PC. Penanaman FLC pada mikrokontroler telah

dilakukan oleh Shodig dkk, 2014 untuk pengendalian prototipe mobil berdasarkan jarak dengan FLC. Namun metode ini dirasa masih kurang fleksibel karena menuntut kemampuan memprogram FLC sesuai *plant* yang ada.

Dilain pihak perangkat lunak MATLAB mempunyai Toolbox untuk melakukan desain, simulasi dan analisis sistem berbasis logika samar berkinerja tinggi dan interaktif [Rungrongdouyboon \(January, 2000\)](#). Hasil komputasi logika samar / keluaran FLC dari MATLAB berupa nilai tegas (crisp) yang kontinyu untuk pengendalian ke *plant*. Namun sejauh yang diketahui peneliti sampai saat ini hasil komputasi logika samar tersebut belum bisa digunakan secara langsung untuk mengendalikan sebuah *plant* melalui *interface* ataupun port yang ada di PC.

Salah satu port yang ada di PC adalah port USB-Audio. Port ini mempunyai fasilitas keluaran berupa suara untuk *earphones* dan masukan untuk *microphone*. Besar kecilnya volume suara yang keluar dari *earphones* berbanding lurus dengan besar kecilnya tegangan. Namun masih belum diketahui karakteristik tegangan dengan suara yang keluar dari *earphones*.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan serta karakteristik antara tegangan dengan suara yang keluar dari *earphones port USB audio*. Hipotesis awal adalah bahwa besar kecilnya



amplitudo sebuah sinyal suara akan berelasi dengan besar kecilnya tegangan keluaran port USB sehingga dapat dibuat model kendali samar berbasis PC menggunakan port USB. Penelitian ini secara khusus hanya dibatasi untuk 1 keluaran sehingga hanya menggunakan 1 channel saja.

Selanjutnya akan dibuat sebuah model kendali samar menggunakan *toolbox fuzzy* MATLAB. Hasil komputasi logika samar dikeluarkan melalui modul USB dalam bentuk tegangan analog untuk menggerakkan *plant*.

Jenis port USB yang digunakan adalah yang mampu mentransmisikan data kontinyu/analog, yaitu port USB audio. Sebagai studi kasus akan dilakukan untuk simulasi pengendali katub pencampur aliran udara dengan tegangan keluaran dihubungkan ke Led sebagai indikator level. Perangkat diharapkan mudah dimodifikasi untuk menyesuaikan dengan *plant* yang berbeda.

## 2. Metode

Diagram blok sistem kendali samar berbasis PC menggunakan port USB pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem kendali samar berbasis PC menggunakan port USB.

Komputasi FLC dilakukan di PC. Keluaran FLC berupa nilai tegang dikeluarkan menjadi suara melalui port USB dengan nilai tegangan sebanding dengan amplitudo suara. Tegangan keluaran port USB digunakan untuk menggerakkan *plant*, dalam hal ini Led Level.

Dengan demikian metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Untuk itu langkah langkahnya terdiri atas :

- Mencari hubungan serta karakteristik antara tegangan dengan suara yang keluar dari *earphones port USB audio*  
Langkah ini terdiri atas tahapan:
  - Pengumpulan data awal
  - Analisis data awal
- Perancangan dan simulai FLC untuk kasus pengendali katub pencampur aliran udara
- Pengumpulan data hasil pengendalian
- Analisis data hasil pengendalian
- Kesimpulan

### 2.1 Metode untuk mencari hubungan serta karakteristik antara tegangan dengan suara yang keluar dari *earphones port USB audio*

Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan cara mengukur tegangan keluaran port USB audio untuk berbagai macam suara dengan

frekuensi dan amplitudo yang berbeda. Konversi data amplitudo yang berupa data tunggal dilakukan dengan membuat program dengan MATLAB agar data tersebut menjadi besaran amplitudo sebuah fungsi sinusoida:

$$Y = A \cdot \sin(t);$$

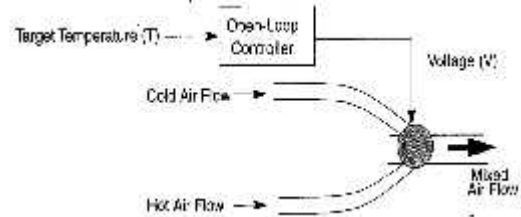
Dengan Y adalah keluatan fungsi pada saat t dengan amplitudo sama dengan keluaran FLC. Selanjutnya dengan fasilitas pembangkit suara dengan amplitudo, frekuensi dan *sampling rate* tertentu data keluaran FLC dapat diketahui besarnya pada port USB melalui perintah:

$$\text{player} = \text{audioplayer}(Y, Fs);$$

dengan Fs adalah *sampling rate*

### 2.2 Perancangan dan simulasi FLC

Rancangan FLC berupa simulasi untuk kasus pengendali katub pencampur aliran udara (*air flow mixing*) agar suhu udara yang tercampur sesuai dengan suhu yang diinginkan. Tidak ada umpan balik untuk mengetahui suhu udara hasil campuran. Debit aliran udara panas dan udara dingin dikendalikan dengan cara mengatur besar kecilnya tegangan yang menggerakkan katub pencampur seperti Gambar 2.



Gambar 2. Sistem Pencampur aliran udara

Jika tegangan diset pada nilai tertinggi (12 V), maka katub aliran udara panas akan membuka seluruhnya. Suhu aliran udara panas adalah 30° C. Jika tegangan diset pada nilai terendah (0 V), maka katub aliran udara dingin akan membuka seluruhnya. Suhu aliran udara dingin adalah 15° C. Jika tegangan diset antara 0 V dan 12 V, maka katub aliran udara panas dan dingin akan membuka sebagian secara proporsional, sehingga menghasilkan suhu udara antara 10° C - 30° C.

### Perancangan *framework* input dan output

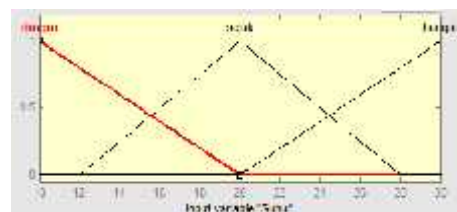
Framework Input (Target Temperature)

x : Suhu

T : {dingin, sejuk, hangat}

X : [10° C - 30° C]

Fungsi keanggotaan T di gambar 3 berikut:



Gambar 3. Fungsi keanggotaan Suhu

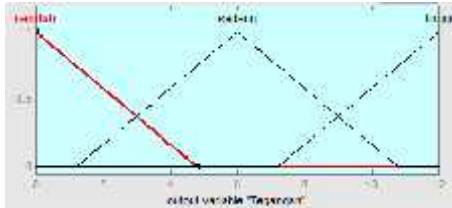
Framework Output (Voltage)

x : Tegangan

T : {rendah, sedang, tinggi}

X : [ 0 V – 12 V ]

Fungsi keanggotaan T di gambar 4 berikut:



Gambar 4. Fungsi keanggotaan Tegangan

```
Type FLC='mamdani'
AndMethod='min'
OrMethod='max'
mpMethod='min'
AggMethod='max'
DefuzzMethod='centroid'
```

Basis Aturan :

1. IF Suhu IS dingin THEN Tegangan IS rendah
2. IF Suhu IS sejuk THEN Tegangan IS sedang
3. IF Suhu IS hangat THEN Tegangan IS tinggi

Parameter-parameter rancangan dan basis aturan tersebut kemudian disimulasikan menggunakan *Fuzzy Toolbox* MATLAB

### 2.3 Metode Pengumpulan Data

#### a. Pengumpulan Data Awal.

Keluaran port USB audio berupa suara dengan amplitudo dan frekuensi tertentu. Untuk nilai frekuensi tetap, maka besar kecilnya amplitudo akan berbanding lurus dengan besar kecilnya tegangan. Oleh sebab itu terlebih dahulu akan dicari karakteristik antara tegangan dengan suara yang keluar dari *earphones* port USB audio untuk berbagai macam nilai amplitudo dan frekuensi yang diinputkan melalui konsul.

Data awal berupa data suara yang dibangkitkan dari port USB audio dan tegangannya, yang diukur menggunakan multimeter.

Gambar 5 merupakan piranti USB audio serta audio konektor yang dibutuhkan untuk pengambilan data awal tegangan. Kedua ujung audio konektor dikelupas untuk pengukuran tegangan keluaran port USD menggunakan multimeter.



Gambar 5. USB audio serta audio konektor

#### b. Pengumpulan Data Keluaran FLC dan Keluaran Port USB Hasil Pengendalian.

Setelah diperoleh karakteristik tegangan keluaran port USB audio maka baru dilakukan simulasi dengan toolbox fuzzy MATLAB sesuai rancangan FLC. Hasil komputasi logika samar dikeluarkan melalui modul USB dalam bentuk tegangan analog untuk menggerakkan *plant*.

Data kuantitatif berupa nilai keluaran FLC diperoleh dengan cara mengukur tegangan analog pada audio konektor yang terhubung ke USB audio, untuk berbagai macam kombinasi nilai masukan suhu.

Keluaran FLC lewat USB juga diamati dengan menggunakan led sebagai level indikator.

### 2.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang akan digunakan adalah metode analisis data kuantitatif yang menggunakan statistik diskriptif untuk mengetahui hubungan antara tegangan dengan suara yang keluar dari *earphones* port USB audio untuk berbagai macam nilai amplitudo dan frekuensi. Data awal berupa suara vs tegangan keluaran port USB audio untuk berbagai macam nilai amplitudo dan frekuensi dianalisis dengan regresi linear untuk mengetahui karakteristik tegangan keluaran port USB atau persamaan regresi linearnya. Persamaan regresi linear ini akan digunakan untuk menentukan model baku sistem.

Selanjutnya data keluaran FLC akan dianalisis menggunakan metode perbandingan dengan data keluaran port USB.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil dan Pembahasan Data Awal

Percobaan pertama dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan pada port USB untuk sinyal suara dengan frekuensi ( $f$ ) = 4.000 Hz, sampling rate ( $r$ ) = 44.100, amplitudo ( $A$ ) = Out FLC/30 dan nilai OutFLC yang bervariasi yang diandaikan sebagai keluaran FLC. Hasil pengukuran tegangan port USB dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari tabel 1 tampak bahwa keluaran port USB bisa diukur nilai tegangannya, yaitu dalam orde mV. Semakin besar amplitudo sinyal suara maka semakin besar pula nilai tegangan port USB. Meskipun demikian, tampak bahwa banyak terjadi anomali data antara lain data keluaran FLC 3, 8, 11, 17, 19 dan data di atas 23.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa rentang tegangan port USB terbatas pada nilai tegangan 8,7 mV – 20,9 mV untuk nilai tegas keluaran FLC 0 – 22.

Untuk nilai keluaran FLC diatas 22, besarnya tegangannya tetap, yaitu 19,6 mV.

Hasil yang diperoleh dari percobaan 1 ini tidak begitu baik karena banyaknya anomali data dan rentang tegangan port USB serta rentang nilai keluaran FLC yang sempit. Oleh karena itu dilakukan percobaan dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang berbeda.

Tabel 1. Hasil Percobaan 1

$f = 4.000 \text{ Hz}$  ;  $r = 44.100$  ;  $A = \text{OutFLC}/30$

Out FLC	Teg. USB (mV)	Out FLC	Teg. USB (mV)
0	8,7	13	18,1
1	10,8	14	18,9
2	15,4	15	18,6
3	17,5	16	19,9
4	16,9	17	17,5
5	16,4	18	19,5
6	16,5	19	18,4
7	16,4	20	21,1
8	15,8	21	20,3
9	17,3	22	20,9
10	17,2	23	19,6
11	15,9	30	19,6
12	16,9	40	19,6

Percobaan kedua dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan pada port USB untuk sinyal suara dengan frekuensi ( $f$ ) = 2.000 Hz, sampling rate ( $r$ ) = 44.100, amplitudo ( $A$ ) = Out FLC/100 dan nilai OutFLC yang bervariasi yang diandaikan sebagai keluaran FLC. Hasil pengukuran tegangan port USB dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Percobaan 2

$f = 2.000 \text{ Hz}$  ;  $r = 44.100$  ;  $A = \text{Out.FLC}/100$

Out FLC	Teg. USB (mV)	Out FLC	Teg. USB (mV)
0	8,5	40	67,9
2	30,5	42	70,9
4	35,5	44	68,8
6	32,2	46	72,2
8	34,9	48	75,2
10	37,3	50	77,9
12	41,2	52	77,6
14	40,7	54	81,2
16	38,3	56	84,1
18	43,4	58	86,5
20	46,5	60	89,4
22	52,5	62	92,3
24	53,8	64	95,3

Lanjutan Tabel 2. Hasil Percobaan 2

Out FLC	Teg. USB (mV)	Out FLC	Teg. USB (mV)
26	47,0	66	98,1
28	53,5	68	99,3
30	57,4	70	99,3
32	58,3	72	99,3
34	59,7	80	99,3
36	63,3	90	99,3

38	65,4	100	99,3
----	------	-----	------

Grafik hubungan antara tegangan keluaran FLC vs tegangan keluaran port USB audio dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik hubungan antara tegangan keluaran FLC vs tegangan keluaran port USB audio

Dari gambar 1 diketahui bahwa semakin besar nilai keluaran FLC maka semakin besar pula secara proporsional tegangan keluaran port USB. Untuk mengetahui karakteristik persamaan garis pada gambar 1 maka dilakukan analisis regresi linear.

Hasil analisis regresi linear menunjukkan bahwa Persamaan regresi linear untuk gambar 1 adalah:

$$Y = 1,039 X + 26,21 \quad \dots (1)$$

dengan nilai error  $Y = 2,356$

Nilai-nilai  $f$  (frekuensi),  $r$  (sampling rate) dan  $A$  (amplitudo), serta rentang nilai keluaran FLC inilah yang selanjutnya akan digunakan sebagai model baku untuk diimplementasikan ke rancangan pengendali katub pencampur aliran udara.

### 3.2. Hasil dan Pembahasan Data Keluaran FLC dan Keluaran Port USB Hasil Pengendalian.

Untuk dapat memperoleh hasil pengendalian dari Simulai FLC menjadi tegangan port USB harus dibuat program konversi data. Program berupa sebuah fungsi yang dibuat untuk konversi data dari hasil simulasi dengan Fuzzy Toolbox menjadi suara yang dikeluarkan melalui port USB audio seperti gambar 7.

Percobaan ketiga dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan pada port USB untuk keluaran FLC hasil simulasi untuk kasus pengendali katub pencampur aliran udara yang telah dikuatkan untuk menggerakkan Led indikator 10 level. Masukan berupa nilai suhu (*set point*) yang diinputkan melalui konsol. Hasil pengukuran tegangan port USB dan Led Level dapat dilihat pada Tabel 3.

```
function [teg]=kendaliSuhu(suhu)
kendaliSuhuFis =
readfis('Kendali_in_suhu_out_teg');
teg = evalfis([suhu],
kendaliSuhuFis)
```

```
t=4; f=2000; r=44100;
delta=f/r*2*pi;
maxsampel=t*r*delta;
x=0:delta:maxsampel;
y=t*eg/100*sin(x);
player=audioplayer(y,44100);
play(player);
```

Gambar 7. Fungsi untuk konversi data dari hasil simulasi dengan Fuzzy Toolbox menjadi suara yang dikeluarkan melalui port USB audio

Tabel 3. Hasil pengendalian dengan masukan berupa besaran Suhu

Suhu	Out. FLC (V)	Teg. USB (mV)	Led Level
10	1.56	36,4	1
11	1.58	38,0	1
12	1.62	35,6	1
13	3.14	49,2	3
14	4.05	56,5	3
15	4.63	59,2	3
16	5.04	60,2	5
17	5.37	62,6	5
18	5.63	65,8	5
19	5.84	68,0	5
20	6.00	69,5	6
21	6.16	68,3	6
22	6.37	74,2	6
23	6.63	73,6	6
24	6.96	77,1	6
25	7.37	81,8	7
26	7.95	88,0	7
27	8.85	88,5	8
28	10.38	88,6	10
29	10.42	88,6	10
30	10.44	88,6	10

Dari tabel 3 diketahui bahwa nilai tegangan port USB antara 36,4 mV – 88,6 mV untuk nilai tegangan keluaran FLC yang sesungguhnya antara 1,56 V – 10,44 V. Maka sebelum digunakan untuk menggerakkan led level, tegangan keluaran port USB harus dikuatkan dahulu sehingga tegangan keluaran FLC menjadi sama dengan tegangan keluaran Op-Amp..

Untuk mencari nilai penguatan maka data pada Tabel 3 dicari persamaan regresi linearnya. Grafik hubungan antara keluaran USB keluaran Op-Amp yang diharapkan ada pada Gambar 8 berikut.

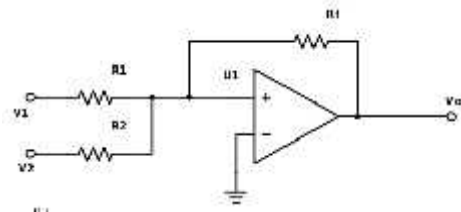


Gambar 8. Grafik hubungan antara keluaran USB keluaran Op-Amp yang diharapkan

Hasil analisis regresi linear menunjukkan bahwa Persamaan regresi linear untuk gambar 8 adalah:

$$Y = 152 X - 4269 \dots (2)$$

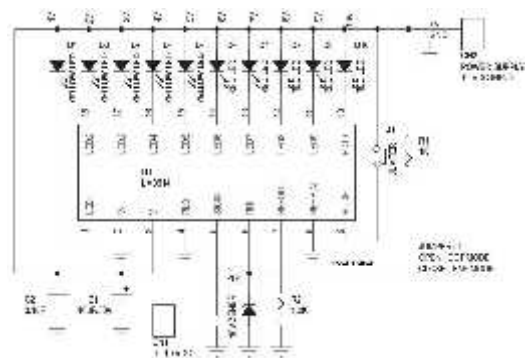
Dengan demikian gain Op-Amp sebesar 152. Sebagai penguat akan digunakan Op-Amp dengan rangkaian seperti gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Op-Amp untuk penguat persamaan (2)

Dengan  $V_1$  = tegangan input dari port USB  
 $V_2 = -4269$  mV  
 $R_f = R_a = 560$  kOhm  
 $R_1 = 3,7$  kOhm

Keluaran Op-Amp digunakan sebagai masukan ke rangkaian Led Level indikator tegangan. Rangkaian Led 10 level tegangan ( 0 – 10 V) yang digunakan dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Rangkaian Led 10 level tegangan ( 0 – 10 V) <http://www.rajkumarsharma.com>

Hasil keluaran Led 10 level tegangan ( 0 – 10 V) dapat dilihat pada tabel 3. Tampak bahwa keluaran tegangan USB mampu menggerakkan Led Level sesuai dengan besar kecilnya tegangan port USB.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil percobaan dan analisisnya dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Besar kecilnya amplitudo sebuah sinyal suara berelasi dengan besar kecilnya tegangan keluaran port USB sehingga dapat dibuat model kendali samar berbasis PC menggunakan port USB.
- b. Untuk parameter frekuensi ( $f$ ) = 2.000 Hz, sampling rate ( $r$ ) = 44.100, amplitudo ( $A$ ) = Out FLC/100, diperoleh model kendali samar SISO dengan rentang nilai keluaran FLC 2 – 68 dan besarnya tegangan keluaran port USB 30,5 mV – 99,3 mV
- c. Hasil simulasi untuk kasus pengendali katub pencampur aliran udara diperoleh rentang nilai tegangan port USB antara 36,4 mV – 88,6 mV masing-masing untuk rentang nilai tegangan keluaran FLC antara 1,56 V – 10,44 V. Karena itu dibutuhkan rangkaian Op-Amp sebelum tegangan keluaran port USB dihubungkan ke *Plant*.
- d. Besarnya  $V_2$  dan nilai komponen resistor pada Rangkaian Op-Amp sesuai dengan persamaan regresi linearnya, yaitu:

$$Y = 152 X - 4269$$

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM USD yang telah memberi dana hibah untuk kegiatan penelitian ini. Juga kepada Prodi Teknik Elektro USD yang telah meminjamkan fasilitas penelitian bagi terlaksananya penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Ljung, L, 1996, System Identification, in The Control Handbook. CRC Press, Inc, Sweden.
- Natsheh, E dan Buragga, K. A, September 2010, Comparison Between Conventional And Fuzzy Logic PID Controllers For Controlling DC Motors. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 7, Issue 5.
- Rungrongdouyboon, B, January, 2000, Linear And Nonlinear System Identification Using LabVIEW And MATLAB. Lehigh Preserve, Bethlehem, Pennsylvania.
- Velagic, J dan Aksamovic, A, 2005, Fuzzy Logic System For Position Control And Current Stabilization Of A Robot Manipulator. IEEE, Serbia & Montenegro Belgrade.
- Shodiq, A, Prayoga, Y.A, Yulyanto, Prima Ari, 2014, Pengendalian Prototipe Mobil berdasarkan Jarak dengan Fuzzy Logic Controller. Proceeding Seminar Ritektra



SEMINAR NASIONAL  
**REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI  
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294  
Email : [seminar@sttnas.ac.id](mailto:seminar@sttnas.ac.id) website : [www.retii.sttnas.ac.id](http://www.retii.sttnas.ac.id)



CERTIFICATE NO. ID10/01471

**BERITA ACARA  
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL RETII Ke - 11 TAHUN 2016**

Pada hari ini Sabtu, tanggal 10 bulan Desember, tahun 2016 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) Ke -11, atas:

Nama Pemakalah : Theresia Prima Ari S.  
Judul Makalah : *Model Kendali Samar Berbasis PC Menggunakan Port USB Output Tegangan 1 Channel*  
Pukul : 13.00 – 13.15 WIB  
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta  
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281  
Ruang : D.21  
Moderator : Joko Prasajo , ST. MT.  
Notulen : Novi Maulida N., ST. M.Sc

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian Oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh moderator.

Jumlah Peserta yang Hadir : \_\_\_\_\_ Orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Desember 2016

Ketua Panitia,

Dr. Ir. Sugiarto, MT.

Moderator,

Joko Prasajo , ST. MT.

Pemakalah,

Theresia Prima Ari S.



**SEMINAR NASIONAL  
REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI  
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294  
Email : [seminar@sttnas.ac.id](mailto:seminar@sttnas.ac.id) website : [www.retii.sttnas.ac.id](http://www.retii.sttnas.ac.id)



CERTIFICATE NO. ID10/01471

**NOTULEN JALANNYA  
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL RETII Ke - 11 TAHUN 2016**

Nama Pemakalah : Theresia Prima Ari S.  
Judul Makalah : *Model Kendali Samar Berbasis PC Menggunakan Port USB Output Tegangan 1 Channel*  
Pukul : 13.00 – 13.15 WIB  
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta  
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281  
Ruang : D.21

Jalannya Acara Seminar:

1. Pembukaan oleh Moderator.
2. Paparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah.
3. Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan dari Pemakalah.

Adapun pertanyaan/kritik/saran dari Peserta Seminar terhadap Pemakalah serta tanggapan Pemakalah adalah sebagai berikut:

Pertanyaan / Kritik / Saran	Tanggapan Pemakalah
<p>Pak Tugino : silka digunakan utk pembersihan, apa maksudnya? Kenapa Pak pakai interface yg pakuin mpa analog? Software apa? Bisa dikembangkan ke analog ke bio kesehatan.</p>	<p>kelin dilaksanakan, rencana penelitian selanjutnya. Kita beres-beres pada pengujiannya. Matlab. Keahlian di programming.</p>

4. Penutup: Oleh Moderator.

Yogyakarta, 10 Desember 2016

Ketua Panitia,

Dr. Ir. Sugiarto, MT.

Moderator,

Joko Prasajo, ST. MT.

Pemakalah,

Theresia Prima Ari S.