

**PENENTUAN KEMBALI NILAI R DAN C PADA
MODEL RANGKAIAN SERIAL RC**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Mendapat Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika*



Disusun Oleh:

YUNDA NURFADILLAH

NIM. 08021381520033

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PENENTUAN KEMBALI NILAI R DAN C PADA
MODEL RANGKAIAN SERIAL RC**

SKRIPSI

Oleh:

YUNDA NURFADILLAH

NIM. 08021381520033

Inderalaya, November 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I



Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.
NIP. 196510011991021001



Drs. Arsali, M.Sc.
NIP. 1957101219860310002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Haryani Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

Motto dan Persembahan

**“Maka bersabarlah untuk (melaksanakan) ketetapan Tuhanmu,
dan janganlah engkau ikuti orang yang berdosa
dan orang yang kafir diantara mereka.” (Qs. Al-Insan: 24)**

**“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah.
Sesungguhnya yang berputus asa dari rahmat Allah,
hanyalah orang-orang yang kafir.” (Qs. Yusuf: 87)**

**“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan) tetaplah bekerja keras,
Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (Qs. Al-Insyirah: 5-8)**

Karya ini dipersembahkan untuk:

*Kedua orang tua ku Ibu Zaleha dan Bapak (Alm) Abraham Theharzan.
Saudara dan saudari ku Solfa Suesa, Gusnan Afrizal, Amelia dan Arnal.
Keluarga Besar, Sahabat, dan Dosen-dosen ku.
Universitas Sriwijaya.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya tugas akhir dengan judul **“PENENTUAN KEMBALI NILAI R DAN C PADA MODEL RANGKAIAN SERIAL RC”** dapat terselesaikan guna melengkapi persyaratan mata kuliah tugas akhir. Dimana mata kuliah tugas akhir ini termasuk dalam kurikulum mata kuliah wajib di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. (Alm) Ayah saya dan Ibu saya tercinta, terimakasih atas curahan kasih sayang, nasihat, serta doa-doa yang selalu tercurah untuk saya.
2. Saudara-saudari saya, terimakasih atas dorongan, doa, nasihat, motivasi, dan pengorbanan materilnya selama penulis menempuh studi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Arsali, M.Sc dan Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T., selaku pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan serta saran kepada saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Supardi, M.Si., Bapak Dr. Fiber Monado, M.Si., dan Bapak Akmal Johan, S.Si., M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan yang sangat berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Fiber Monado, M.Si., selaku pemimbing akademik saya yang telah membantu saya dan meluangkan waktunya.
6. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
7. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
8. Seluruh dosen dan staf administrasi jurusan fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
9. Kalybrah Supintra, terimakasih atas nasihat, doa-doa dan semangat selama ini.
10. Teman seperjuangan Tugas Akhir Annisa Setianingrum, Arinda Alawiyah dan Arif Rahman Lubis.

11. Teman-teman KBI (OFSA) Oseanografi Fisis dan Sains Atmosfir angkatan 2015-2016.
12. Seluruh teman-teman fisika angkatan 2013-2016.
13. Sahabatku Annisa Setianingrum, Hazlina Evia Wardah, Guspita Karleni, Arinda Alawiyah, dan Dini Wahyuni.
14. Dan banyak pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, untuk itu saya ucapkan terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Semoga Allah SWT berkenan membaas kebaikan semua pihak yang telah memantu penulis menyelesaikan penelitian ini. Dan penulis sangat berharap agar tugas akhir ini dapat diterima dan dapat bermanfaat bagi orang banyak.

Indralaya, November 2019

Yunda Nurfadillah
NIM. 08021381520033

PENENTUAN KEMBALI NILAI R DAN C PADA MODEL RANGKAIAN SERIAL RC

Oleh:

YUNDA NURFADILLAH

NIM. 08021381520033

ABSTRAK

Dua tipe rangkaian listrik sederhana terdiri dari rangkaian seri dan rangkaian paralel. Pada penelitian ini menggunakan rangkaian seri atau (RSRC) Rangkaian Serial Resistor Kapasitor. Dalam bidang elektronika penerapan RSRC ada pada pengisian dan pengosongan kapasitor sedangkan dalam bidang atmosfer RSRC diasumsikan sebagai terbit dan tenggelamnya matahari. Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk menentukan kembali nilai R dan C pada model rangkaian serial RC. Dengan nilai R, C dan ϵ konstan yang di dapat dari perhitungan *forward* yang akan dihitung kembali bila nilai R dan C di beri *noise* 0%, 1% dan 10%. Perhitungan ini menggunakan persamaan diferensial biasa dari rangkaian serial RC yaitu $\dot{Q} = -\frac{1}{\tau}(Q - C\epsilon)$, metode *Least Square* dan perataan. Dengan delta-t yang ditetapkan 1(s), 0,1(s) dan 0,01(s). Hasil penelitian yang di dapat berupa nilai R dan C pada setiap perhitungan bilai R dan C tanpa *noise* atau 0% maka nilai kedua parameter berdasarkan akurasi dan presisi yang ada mendekati nilai awal yang sudah ditentukan, nilai R dan C terbaik ada pada delta-t = 0,01 untuk khusus tanpa *noise*. Kemudian nilai R terbaik berdasarkan akurasi dan presisi ada pada delta-t = 0,1. Sedangkan nilai C terbaik berdasarkan akurasi dan presisi ada pada delta-t = 1. *Noise* sangat berpengaruh pada setiap parameter, semakin besar *noise* yang diberi maka semakin buruk hasil yang didapat.

Kata Kunci: Rangkaian Serial RC, *noise*, Persamaan Diferensial, Metode *Least Square*.

THE RE-DETERMINATION OF R AND C VALUES ON THE RC SERIES MODELS

BY:

YUNDA NURFADILLAH

NIM. 08021381520033

ABSTRACT

Two types of simple electrical circuit consist of parallel series and sets. On this study use serial sets or (RSRC) Series Of Resistorn Capacitor. In the electronics, RSRC applicatoin are on the charge and slide capacitor, while ini this area of atmosphere RSRC is assumed to be the rising and sinking of the sun. This research done was intended for writers to redetermine the value of R and C on the RC circuit model. With R, C and ϵ constant from forward calculations which will be recalculated when values of R and C with noise 0%, 1% dan 10%. These calculations use ordinary differential equations from the RC series $\dot{Q} = -\frac{1}{\tau}(Q - C\epsilon)$, Least Square Method and setting. With delta-t assigned 1(s), 0,1(s) and 0,01(s). The result of study can be, the value of R and C is any calculation that R and C are without noise, so the parameters value is based on accuracy and precision that exists near the starting value. The best value of R and C are on delta-t = 0,01 for signed without noise. Then the best R value based on accuracy and precision is on delta-t = 0,1. Whereas the best C value based on accuracy and precision is on delta-t = 1. Noise is highly influential on every parameters, the greater the value of noise, the worse result will be.

Keywords: *RC Series Models, noise, Differential Equations, Least Square Method.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Penelitian.....	1
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. (RSRC) Rangkaian Seri Resistor dan Kapasitor	3
2.2. RSRC Sederhana dengan ϵ Konstan	4
2.3. Rumusan Umum Solusi Numerik Persamaan Diferensial	5
2.4. Metode <i>Least Square</i>	5
BAB III METODE PENELITIAN	8
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2. Alat dan Bahan	8
3.3. Prosedur Penelitian.....	8
3.4. Algoritma	8
3.5. Diagram Alir Penelitian	10

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1. Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Rangkaian Serial RC	11
4.2. Hasil Perhitungan Kembali Nilai R dan C pada Rangkaian Serial RC	11
4.2.1. Data Hasil Pengamatan Perhitungan R dan C.....	12
4.2.2. Data Hasil Pengamatan Perhitungan R dan C.....	13
BAB V PENUTUP	16
5.1. Kesimpulan.....	16
5.2. Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Model Rangkaian Serial RC Sederhana	3
Gambar 2.2. Grafik Solusi Eksak RSRC untuk ε Konstan	4
Gambar 3.1. Diagram Alir	10

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Tabel Penentuan nilai parameter R dan C.....	12
Tabel 4.2. Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk Delta-t = 1 (s).....	12
Tabel 4.3. Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk Delta-t = 0,1 (s).....	12
Tabel 4.4. Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk Delta-t = 0,01(s).....	13
Tabel 4.5. Tabel Penentuan nilai parameter R dan C.....	13
Tabel 4.6. Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk Delta-t = 1 (s).....	14
Tabel 4.7. Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk Delta-t = 0,1 (s).....	14
Tabel 4.8. Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk Delta-t = 0,01(s).....	14
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan R dan C dengan Persamaan Difernsial untuk R = 10 (ohm) dan C = 2 (farad)	18
Tabel 4.10. Hasil Perhitungan R dan C dengan Persamaan Difernsial untuk R = 10 (ohm) dan C = 2 (farad)	19
4.11. Tabel Hasil Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk nilai R = 10 (ohm) dan C = 2 (farad).....	20
4.11. Tabel Hasil Penentuan Kembali Nilai R dan C pada Model Rangkaian Serial RC untuk nilai R = 3 (ohm) dan C = 10 (farad).....	21

DAFTAR SIMBOL

R : Resistor/Hambatan (ohm)

C : Kapasitor (farad)

ε : Gaya gerak listrik (volt)

V : Tegangan (volt)

Q : Muatan (coulumb)

\dot{Q} : Arus listrik (Ampere)

i : Arus (ampere)

t : Waktu (second)

τ : Konstanta waktu (second)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan berkembang dengan begitu pesat salah satunya dalam solusi atau model matematika, yang mana solusi persoalan matematika itu sendiri dapat diterapkan dalam bidang ilmu yaitu fisika, salah satunya adalah Rangkaian RC. Rangkaian RC adalah suatu rangkaian listrik yang memiliki kombinasi komponen resistor dan kapasitor dimana komponen-komponen tersebut dipasang secara seri dan di hubungkan dengan sumber tegangan (Aji, 2017). Karena terdiri dari dua komponen, maka besar hambatan berasal dari kedua komponen tersebut. Rangkaian RC dapat ditemukan atau diterapkan pada alat pacu jantung elektronik, *flash camera*, bel sederhana, lampu hias, setrika dan lainnya (Kusuma, 2018).

Karakteristik rangkaian RC biasanya digambarkan dalam suatu persamaan differensial sehingga pemahaman tentang solusi persamaan differensial dibutuhkan dalam menganalisis rangkaian RC. Persamaan diferensial adalah persamaan yang menyangkut turunan dari satu atau lebih variabel tak bebas terhadap satu atau lebih variabel bebas. Solusi persamaan differensial dapat diselesaikan dengan menggunakan solusi numerik. Solusi numerik ini menyediakan tabel dan grafik untuk memberi peluang solusi alternatif penyelesaian persamaan differensial rangkaian RC tanpa harus memahami solusi penyelesaiannya secara analitik (Oktavera, 2018).

Dalam penelitian ini selain menggunakan persamaan differensial solusi lain untuk menyelesaikan persoalan rangkaian RC yaitu dengan menggunakan metode *Least Square*. Metode *Least Square* atau Metode Kuadrat Terkecil yang sering digunakan untuk menentukan besar variabel dalam runtut waktu tertentu (Raharja dkk, 2008).

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana menentukan kembali nilai R dan C dari data tegangan dan muatan yang terukur pada model rangkaian serial RC?

1.3. Tujuan Penelitian

Mencari kembali nilai R dan C dengan proses balik, bila nilai R dan C sudah diketahui dari proses *forward*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dapat mengenal perilaku rangkaian serial RSRC.
2. Dapat mengetahui penerapan rangkaian RSRC dalam bidang atmosfer

1.5. Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan solusi simulasi teori dengan data tegangan dan muatan kapasitor tanpa *noise* untuk menentukan kembali nilai R dan C yang di beri *noise* tidak lebih dari 10% dengan metode *Least Square*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Y. K., 2017. *Analisis Persamaan Rangkaian Resistor Induktor Dan Kapasitor Dengan Metode Runge-Kutta Dan Adams Bashforth Moulton*. Lampung: Universitas Lampung.
- Arsali, 2019. *Metode Least Square*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Giancoli, D. C., 2014. *Fisika Dasar 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hasan, M. N., 2017. *Penerapan Metode Leas Square dalam Menentukan Stok Pulsa pada Konter Roses Cell*. Kediri: Universitas Nusantara PGRI.
- Kusuma, B., 2018. *Solusi Eksak Muatan Kapasitor Dua Rangkaian Serial RC Terkopel Dengan Tegangan Penggerak Periodik*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Lubis, A.R., 2019. *Solusi Analitik dan Solusi Numerik Model Rangkaian Serial RC dengan Tegangan Berbentuk Implus Sinus Positif*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Mulyono. 2016. *Kajian Sejumlah Metode Untuk Mencari Solusi Numerik Persamaan Diferensial*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Oktavera, D. T., 2018. *Solusi Numerik Muatan Kapasitor Dua Rangkaian Serial RC Terkopel dengan Tegangan Penggerak Periodik*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Raharja, A., Anggraeni, W., dan Vinarti, R. A., 2008. *Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel DIVRE3 Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Roni. 2011. *Modifikasi Metode Runge Kutta Orde 4 Berdasarkan Rata-Rata Geometri*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Santoso, F., 2011. *Analisis Perbandingan Metode Numerik Dalam Menyelesaikan Persamaan-Persamaan Serentak*. Jawa Timur: Universitas Katolik Widya Mandala Madiun.
- Triatmodjo, 2002. *Metode Numerik Dilengkapi dengan Program Komputer*. Yogyakarta: Beta Offset.