



**BUKU PROSIDING**

**SNETO 2019**

**Seminar Nasional Energi Telekomunikasi  
Dan Otomasi**

**14<sup>th</sup> Desember 2019**

**Institut Teknologi Nasional  
Bandung**



# **BUKU PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL ENERGI, TELEKOMUNIKASI, DAN OTOMASI (SNETO) 2019**

Bandung, 14 Desember 2019

Gedung Fakultas Lantai 3  
Institut Teknologi Nasional Bandung  
Jawa Barat Indonesia

 **penerbit itenas**

# SUSUNAN KEPANITIAAN

<b>PENASEHAT</b>	: Rektor Institut Teknologi Nasional Bandung
<b>PENANGGUNG JAWAB</b>	: Ketua Jurusan Teknik Elektro
<b>KETUA PELAKSANA</b>	: Dini Fauziah, MT.
<b>WAKIL KETUA PELAKSANA</b>	: Arsyad Ramadhan Darlis, M.T.
<b>SEKRETARIS</b>	: Kania Sawitri, M.Si Ita Nursita
<b>BENDAHARA</b>	: Lita Lidyawati, MT. Lucia Jambola, MT.
<b>DIVISI ACARA</b>	: Febrian Hadiatna, MT. Nanang Rustandi
<b>DIVISI PERLENGKAPAN</b>	: Ratna Susana, MT. Dadang Suryana
<b>DIVISI PUBLIKASI</b>	: Niken Syafitri, Ph.D Nanang Ruswandi Yugo Senddy
<b>DIVISI DOKUMENTASI</b>	: Rustandi, ST. Yugo Senddy
<b>DIVISI HUMAS</b>	: Andre Widura, MT. Decy Nataliana, MT. Nanang Ruswandi

## **MITRA BESTARI:**

1. Dr-Ing Deny Hamdani
2. Daniel Sutopo Pamungkas, Ph.D
3. Dr. Waluyo
4. Niken Syafitri, Ph.D

## **TIM REDAKSI:**

1. Arsyad Ramadhan Darlis, MT.
2. Niken Syafitri, Ph.D
3. Yugo Senddy
4. Nanang Ruswandi

## **PANITIA PENGARAH:**

1. Prof. Soegijardjo Soegijoko (Institut Teknologi Nasional Bandung)
2. Aznan Ezraie Ariffin, Ph.D (Tenaga Nasional Berhad (TNB) Malaysia)
3. Dr. Huzairi Zen (Universiti Malaysia Serawak )
4. Dr. Zainal Arifin (PT. PLN Persero)
5. Dr. -Ing. Fiky Yosef Suratman (Universitas Telkom)
6. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo (Institut Teknologi Nasional Malang)
7. Niken Syafitri, Ph.D. (Institut Teknologi Nasional Bandung)
8. Didin Wahyudin, Ph.D (Universitas Pendidikan Indonesia)
9. Daniel Sutopo, Ph.D. (Politeknik Negeri Batam)
10. Dr. Waluyo (Institut Teknologi Nasional Bandung)
11. Dr. Abdul Syakur (Universitas Diponegoro)

## **Address:**

Jl. P.K.H. Mustapha No. 23, Bandung 40124 Telp: +62 22 7272215, Fax: +62 22 7202892  
Email: penerbit@itenas.ac.id

2019© All rights reserved

Dilarang mengutip dan mereproduksi isi buku ini dalam bentuk dan cara apa pun tanpa izin dari penerbit



## RUNDOWN SNETO 2019

<b>Hari, Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Deskripsi</b>
<b>Sabtu, 14 Desember 2019</b>	08.00 – 08.30	<i>Registrasi</i>
	08.30 – 08.45	<i>Sambutan dari Ketua Jurusan</i>
	08.45 – 09.00	<i>Sambutan dari Rektor Institut Teknologi Nasional</i>
	09.00 – 09.45	<b>ENERGY TRANSITION AND DIGITALIZATION IN POWER SECTOR</b>  <i>Dr. Zainal Arifin (Moderator: Dr. Waluyo)</i>
	09.45 – 10.30	<b>COMMUNITY BASED EHEALTH IN INDONESIA- EXPERIENCES DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND INTERNATIONAL FUNDING</b>  <i>Prof. Soegijardjo Soegijoko (Moderator: Niken Syafitri, Ph.D)</i>
	10.30 – 11.15	<b>KOMUNIKASI DAN OTOMASI DALAM INTERNET OF THING (IoT)</b>  <i>Dr. Hushairi Zen (Moderator: Dr-Ing Deny Hamdani)</i>
	11.15 – 12.00	<b>RENEWABLE ENERGY CHALLENGES AND INDUSTRY 4.0 IN MALAYSIA</b>  <i>Aznan Ezraie Ariffin, Ph.D (Moderator: Dr. Dani Rusirawan)</i>
	12.00 – 13.00	<i>Ishoma Break</i>
	13.00 – 16.00	<i>Parallel Sessions &amp; Penutupan</i>



## JADWAL PERSENTASI

No.	Nama	Institusi	Judul Makalah	Waktu Presentasi	Tempat
1	RIKI ANDREAS <sup>1</sup> , F BUDI SETIAWAN <sup>2</sup>	Universitas Katolik Soegijapranata	Penerapan Computer Vision Untuk Sistem Deteksi Posisi Laser Menggunakan Raspberry Pi 3	13.00	Gedung Fakultas Lt 3 (Ruang 1)
2	CHARIS CHRISTIAN SUJTIONO <sup>1</sup> DAN LEONARDUS HERU PRATOMO <sup>2</sup>	Universitas Katolik Soegijapranata	Laser Engraver Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	13.15	
3	MUHAMMAD KHAERUL NAIM MURSALIM <sup>1</sup> , IHSAN VERDIAN <sup>2</sup>	Universitas Universal	Analisis Perbandingan Kinerja Metode Superpiksel Dan Gradien Berbasis Edge Detector Pada Pendeteksian Objek Bergerak	13.30	
4	ERWANI MERRY SARTIKA <sup>1</sup> , AUDYATI GANI <sup>2</sup> , VINCENSIUS YUVENS <sup>3</sup>	Universitas Kristen Maranatha	Implementasi Sensor IMU Untuk Mengetahui Sudut Elevasi Kendaraan Menggunakan Metoda Least Square	13.45	
5	GIARNO*, G.B. HERU K, JOKO PRASETIO WITOKO, ARIF ADTYAS BUDIMAN, DEDY HARYANTO, MULYA JUARSA, MUKHSINUN HADI KUSUMA	Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir Badan Tenaga Nuklir Nasioanal (BATAN) Kawasan Puspipstek Gedung 80 Tangerang Selatan	Pengujian Kebocoran Straight Heat Pipe-Fins Dengan Metoda Pneumatic Test	14.00	
6	DEDY HARYANTO, GIARNO, JOKO PRASETIO WITOKO, G. BAMBANG HERU K., RAHAYU KUSUMASTUTI, MULYA JUARSA	Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir Badan Tenaga Nuklir Nasioanal (BATAN) Kawasan Puspipstek Gedung 80 Tangerang Selatan	Karakterisasi Prototipe Heater Element System Pada Untai Uji Rccs-Rdnk Menggunakan Kamera Infra Merah	14.15	



No.	Nama	Institusi	Judul Makalah	Waktu Presentasi	Tempat
7	ALEX WENDA, MUHAMMAD RESKI	Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau	Pengembangan Sistem Pencegahan Dini Kebakaran Yang Disebabkan Oleh Kebocoran Tabung Gas Lpg Berbasis Arduino Uno	14.30	
8	G BAMBANG HERU K, GIARNO, DEDY H, ARIF A, MULYA J	Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir (BATAN)	Pengembangan Sistem Kontrol Pemanas Pada FASSIP-02 Mod.1 Berbasis Labview	14.45	
1	AISYAH NABILA PUTRI <sup>1</sup> , ISTIYO WINARNO <sup>2</sup> , DAENG RAHMATULLAH <sup>3</sup>	Universitas Hang Tuah Surabaya, Surabaya.	Optimasi Koordinasi Rele DOCR Pada Sistem Distribusi Multiloop Dengan Pembangkit Tersebar	13.00	Gedung Fakultas Lt. 3 (Ruang 2)
2	HASAN SURYA	Politeknik Negeri Bandung, Bandung.	Metode Reduksi Gelombang Elektro Magnetik Arus Sambaran Petir Pada Tower Sistem Telekomunikasi	13.15	
3	MAKBUL ANWARI <sup>1,3</sup> , YANUAR Z. ARIEF <sup>2,3</sup> , TRI WICAKSONO <sup>3</sup> , ADI F. DJAJA <sup>3</sup>	<sup>1</sup> King Abdulaziz University, Jeddah 21589, Saudi Arabia <sup>2</sup> Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS), 94300 Kota Samarahan, Sarawak, Malaysia <sup>3</sup> Komunitas Masyarakat Energi Terbarukan (Kommet) Kalimantan Barat	Potentials And Progress Of Renewable Energy Development In Indonesia	13.30	
4	IRRINE BUDI S <sup>1</sup> , NEDI IVO SARAGIH <sup>2</sup> , ABRAHAM LOMI <sup>3</sup> , ARDYONO PRIYADI <sup>4</sup> , TALITHA PUSPITA SARI <sup>5</sup>	<sup>123</sup> ITN Malang <sup>45</sup> ITS Surabaya	Penentuan Letak Kapasitor Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Perbaikan Profil Tegangan Di Penyulang Mantuil	13.45	



No.	Nama	Institusi	Judul Makalah	Waktu Presentasi	Tempat
5	SETIYO BUSONO <sup>1</sup> , ABDUL SYAKUR <sup>2</sup> , MOCHAMMAD FACTA <sup>3</sup>	<sup>1,2,3</sup> Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang	Analisis Energi Degradasi Pada Proses Penjejukan Permukaan (Surface Tracking) Pada Bahan Resin Epoksi	14.00	Gedung Fakultas Lt. 3 (Ruang 3)
6	DINI FAUZIAH <sup>1</sup> , WALUYO <sup>2</sup> , ISMAIL MUHAMMAD KHAIDIR <sup>3</sup>	Institut Teknologi Nasional Bandung	Studi Pola Arus Bocor Isolator Porselen Selama Sehari Pemakaian	14.15	
7	YANUAR Z. ARIEF <sup>1,2</sup> , MAKBUL ANWARI <sup>2</sup> , TRI WICAKSONO <sup>2</sup> , ADI FITRA DJAJA <sup>2</sup>	<sup>1</sup> Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS) <sup>2</sup> Komunitas Masyarakat Energi Terbarukan (Kommet) Kalimantan Barat	Tinjauan Aspek Yuridis Dan Tekno-Ekonomi Rencana Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) Di Indonesia	14.30	
1	ARINDA WARDHANI PUTRI <sup>1*</sup> , UKE KURNIAWAN USMAN <sup>2</sup> , HURIANTI VIDYANINGTYAS <sup>3</sup>	Universitas Telkom Bandung	Analisis Performansi Penerapan Komunikasi Inband Device-To-Device Menggunakan Jaringan Lte Advanced (The Application Of Device-To-Device Inband Communication Performance Analysis Using Lte Advanced Network)	13.00	
2	JOJOR PESOLIMA SIHOMBING <sup>1</sup> , NOVIE THERESIA BR. PASARIBU <sup>2</sup> , JO SUHERMAN <sup>3</sup> , FEBRYAN SETIAWAN <sup>4</sup>	<sup>1</sup> Universitas Kristen Maranatha <sup>2</sup> Universitas Kristen Maranatha <sup>3</sup> Universitas Kristen Maranatha <sup>4</sup> National Cheng Kung University	Perancangan Sistem Pendeteksi Aritmia Menggunakan <i>Convolutional Neural Network (Cnn)</i> Dengan Spektogram	13.15	



No.	Nama	Institusi	Judul Makalah	Waktu Presentasi	Tempat	
3	FAATIH RIFQI MUQAFFI <sup>1</sup> , BAMBANG MUKTI WIBAWA <sup>2</sup> , DARMAWAN HIDAYAT <sup>3</sup>	Universitas Padjadjaran	Pembangkitan Pulsa Orde Nanodetik Berbasis Mikrokontroler Untuk Eksitasi Transduser Ultrasonik	13.30		
4	SAHARUDINI <sup>1</sup> , RESTU MAERANI <sup>2</sup>	1 Institut Teknologi Indonesia 2 PTKRN-Batan	Implementation Of Verification And Validation (V&V) Methods For Instrumentation And Control For Experimental Power Reactor Design On Programmable Logic Controller (Plc)	13.45		
5	NOVIE THERESIA BR. PASARIBU <sup>1</sup> , TIMOTIUS HALIM <sup>2</sup> , RATNADEWI <sup>3</sup> , AGUS PRIJONO <sup>4</sup>	Universitas Kristen Maranatha	Deteksi Kantuk Berdasarkan Sinyal EEG Dengan Menggunakan Metode KNN Dan SVM	14.00		
6	DODI PERMADI, MUBASSIRAN	Politeknik Pos Indonesia	Pengaruh Kapabilitas Teknologi Terhadap Strategi Bersaing Kelompok Tani Ikan Budi Daya (Studi Kasus Kelompok Petani Ikan Budidaya Kabupaten Bandung)	14.15		
7	NANA SUBARNA	Institut Teknologi Nasional Bandung	Alat Ukur Tahanan Dalam Batere	14.30		
1	ERWANI MERRY SARTIKA <sup>1</sup> , MULIADY <sup>1</sup> , RUDI SARJONO <sup>1</sup> , VINCENSIUS YUVENS <sup>1</sup>	Universitas Kristen Maranatha	Identifikasi Karakteristik Arus Armature Dan Kecepatan Rotor BLDC UAV Menggunakan Metoda Regresi	13.00		Gedung Fakultas Lt. 3 (Ruang 4)





No.	Nama	Institusi	Judul Makalah	Waktu Presentasi	Tempat
2	SYAFRUDDIN R <sup>1</sup> , DECY NATALIANA <sup>2</sup> , ROSYIDIN SUFYANI <sup>3</sup> , GIVY DEVIRA RAMADY <sup>4</sup> , RAHMAD HIDAYAT <sup>5</sup> , ANDREW GHEA MAHARDIKA <sup>6</sup>	<sup>1,3,4,5,6</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Mandala, Bandung, Indonesia <sup>2</sup> Institute Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia	Switching Algoritma Servoposisi Ac 3 Fasa Pada Peluncur Peluru Kendali	13.15	
3	YOSHUA OKTAVIANIS HARENDRA <sup>1</sup> DAN SLAMET RIYADI <sup>2</sup>	Universitas Katolik Soegijapranata	Strategi Kontrol Berbasis FPGA Untuk Motor BLDC Tiga Fasa	13.30	
4	MARTANTO <sup>1</sup> , RB. DWISENO WIHADI <sup>2</sup> , RONNY DWI AGUSULISTYO <sup>3</sup> , TJENDRO <sup>4</sup>	<sup>1,4</sup> Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta <sup>2</sup> Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta <sup>3</sup> Politeknik Mekatronika Sanata Dharma, Yogyakarta	Penampil Gelombang Tegangan Dan Arus Berbasis Arduino Due Untuk Generator AC Tiga Fasa	13.45	
5	JOKO PRASETIO W <sup>1</sup> , DEDI HARYANTO, G.B. HERU K, GIARNO, RAHAYU K, MULYA JUARSA	Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN)	Proses Pembuatan Pemanas Sebagai Sumber Kalor Pada Untai Uji Rccs-Rdnk	14.00	
6	HARI SUPRIYANTO, M FERDIAN RAHMA SUPRIYANTO	Institut Teknologi Sepuluh Nopember - ITS Surabaya	Peningkatan Kualitas Manufaktur Dari Produk Circuit Breaker-Arc Chute	14.15	



## KATA PENGANTAR



Selamat datang di Seminar Nasional Energi Telekomunikasi dan Otomasi (SNETO) 2019 dengan tema ***Peranan Teknologi di Bidang Energi Terbarukan, ICT dan Instrumentasi dalam menunjang Industri 4.0***. Seminar Nasional ini berlangsung di Bandung, 14 Desember 2019 dan menjadi seminar nasional yang ketiga kali diadakan oleh Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung. Dengan adanya kegiatan seminar ini, kami berharap bisa mendapatkan masukan bagi program pembangunan, penghematan dan efisiensi energi baru dengan dukungan penguasaan teknologi telekomunikasi yang ditunjang oleh teknologi sistem otomasi.

SNETO bertujuan untuk memberikan sarana bagi para akademisi dan kepada masyarakat umum, untuk memberikan solusi masalah Energi, Telekomunikasi dan Otomasi dan berkontribusi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi yang berkaitan dengan Energi, Telekomunikasi dan Otomasi. Kemudian menjadi sarana bagi para akademisi, peneliti dan masyarakat umum peningkatan untuk bertukar pikiran dan informasi terkait dengan perkembangan teknologi yang berkaitan dengan Energi, Telekomunikasi dan Otomasi. Selain itu, kami berharap SNETO dapat menjadi perwujudan partisipasi Jurusan Teknik Elektro Itenas terhadap perkembangan teknologi yang berkaitan dengan Energi, Telekomunikasi dan Otomasi. Atas nama Panitia, dengan senang hati menyambut Anda di Itenas Bandung dan berharap dapat bertemu Anda di acara SNETO 2019.

Bandung, 14 Desember 2019  
Salam,

Ketua Panitia,  
Dini Fauziah, M.T.



## **SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO ITENAS BANDUNG**

Kepada Yth.

Bapak Rektor Itenas, beserta jajarannya,

Bapak Dekan FTI Itenas, beserta jajarannya,

Bapak-Bapak Pembicara kunci dan panelis,

Bapak dan Ibu Pemakalah,

Bapak, Ibu dan adik-adik mahasiswa sekalian,

Para Peserta Seminar Nasional Energi Telekomunikasi dan Otomasi (SNETO) 2019

Assalamu Alaikum Wr. Wb.

Salam sejahtera buat kita semua.

Pertama-tama, marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang mana berkat karunia-Nya kepada kita semua, sehingga kita dapat berjumpa dalam acara Seminar Nasional Energi Telekomunikasi dan Otomasi (SNETO) 2019, dengan tema 'Perananan Teknologi di Bidang Energi Terbarukan, ICT dan instrumentasi dalam menunjang Industri 4.0' di Ruang Seminar Itenas. Seminar ini diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas), bekerja sama dengan beberapa sponsor, yang telah mendukung acara seminar ini, sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Kami mengucapkan 'Selamat Datang', di kampus Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung, khususnya di Jurusan Teknik Elektro. Secara umum hasil penelitian dan kajian ilmiah para akademisi perlu dilakuka diseminasi, salah satunya dalam bentuk seminar. Oleh karena itu, dengan adanya Seminar Nasional Energi Telekomunikasi dan Otomasi (SNETO) 2019, kami mengharapkan dapat membuka wawasan kita tentang perkembangan yang terjadi khususnya dalam bidang teknologi elektro atau yang terkait padanya, pada akhir-akhir ini, sehingga penelitian beserta hasilnya dapat lebih bermanfaat bagi masyarakat banyak. Seminar nasional ini merupakan kegiatan seminar nasional ketiga yang mengundang para akademisi, praktisi, asosiasi dan umum untuk mengirimkan hasil pengalaman penelitian untuk dipresentasikan bersama. Kami sangat berterima kasih kepada panitia SNETO 2019 yang telah bekerja keras untuk memujudkan acara seminar ini. Seminar Nasional ini direncanakan akan dilakukan dalam waktu dua tahunan (biannual) dan akan diselenggarakan lebih meriah dan matang untuk tahun-tahun berikutnya. Akhirnya sebagai penutup sambutan ini, kami seluruh warga Jurusan Teknik Elektro Itenas khususnya, menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan pelaksanaan kegiatan ini. Untuk itu, kami mohon maaf sebesar-besarnya. Tak lupa saran dan kritik membangun senantiasa kami nantikan. Selamat berseminar, semoga apa yang kita lakukan dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin. Wassalamu Alaikum Wr. Wb.

Bandung, 14 Desember 2019  
Ketua Jurusan Teknik Elektro Itenas

Dr. Waluyo, MT.



## DAFTAR ISI

### SUSUNAN KEPANITIAAN

### RUNDOWN

### JADWAL PRESENTASI

### KATA PENGANTAR

### DAFTAR ISI

- 1. ANALISIS PERFORMANSI PENERAPAN KOMUNIKASI INBAND DEVICE-TO-DEVICE MENGGUNAKAN JARINGAN LTE ADVANCED**  
*Arinda Wardhani Putri, Uke Kurniawan Usman, Hurianti Vidyaningtyas ..... 1-7*
- 2. PENGEMBANGAN SISTEM PENCEGAHAN DINI KEBAKARAN YANG DISEBABKAN OLEH KEBOCORAN TABUNG GAS LPG BERBASIS ARDUINO UNO**  
*Alex Wenda, Muhammad Reski ..... 8-17*
- 3. PENENTUAN LETAK KAPASITOR MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PERBAIKAN PROFIL TEGANAN DI PENYULANG MANTUIL**  
*Irrine Budi Sulistiawati , Nedi Ivo Saragih, Abraham Lomi, Ardyono Priyadi, Talitha Puspita Sari..... 18-23*
- 4. Tinjauan Aspek Yuridis dan Tekno-Ekonomi Rencana Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Indonesia**  
*Yanuar Z. Arief, Makbul Anwari, Tri Wicaksono, Adi Fitra Djaja ..... 24-33*
- 5. DETEKSI KANTUK BERDASARKAN SINYAL EEG DENGAN MENGGUNAKAN KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)**  
*Novie Theresia Br. Pasaribu, Timotius Halim, Ratnadewi, Agus Prijono ..... 34-40*
- 6. PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI ARITMIA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN SPEKTOGRAM**  
*Jojo Pesolima Sihombing, Novie Theresia Br. Pasaribu, Jo Suherman, Febryan Setiawan ..... 41-46*



- 7. IMPLEMENTATION OF VERIFICATION AND VALIDATION (V&V) METHODS FOR INSTRUMENTATION AND CONTROL FOR EXPERIMENTAL POWER REACTOR DESIGN ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)**

*Saharudin, Restu Maerani.....47-53*
- 8. KAJIAN EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN ARUS BOCOR PADA ISOLATOR RESIN EPOKSI DENGAN ISOLATOR KERAMIK UNTUK SISTEM DISTRIBUSI 20 KV**

*Setiyo Busono, Abdul Syakur, Mochammad Facta .....54-64*
- 9. OPTIMASI KOORDINASI RELE DOCR PADA SISTEM DISTRIBUSI MULTILoop DENGAN PEMBANGKIT TERSEBAR**

*Aisyah Nabila Putri, Istiyo Winarno, Daeng Rahmatullah.....65-73*
- 10. IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK ARUS ARMATURE DAN KECEPATAN ROTOR BLDC UAV MENGGUNAKAN METODA REGRESI**

*Erwani Merry Sartika, Muliady, Rudi Sarjono, Vincensius Yuvens.....74-82*
- 11. SWITCHING ALGORITMA SERVOPOSISI AC 3 PHASA PADA PELUNCUR PELURU KENDALI**

*Syafruddin R, Decy Nataliana, Rosyidin Sufyani, Givy Devira Ramady, Rahmad Hidayat, Andrew Ghea Mahardika.....83-91*
- 12. PENGUJIAN KEBOCORAN STRAIGHT HEAT PIPE-FINS DENGAN METODA PNEUMATIC TEST**

*Giarno, G.B. Heru K, Joko Prasetio Witoko, Arif Adtyas Budiman, Dedy Haryanto, Mulya Juarsa, Mukhsinun Hadi Kusuma .....92-99*
- 13. METODE REDUKSI GELOMBANG ELEKTRO MAGNETIK ARUS SAMBARAN PETIR PADA TOWER SISTEM TELEKOMUNIKASI**

*Hasan Surya .....100-107*





14. **POTENTIALS AND PROGRESS OF RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT IN INDONESIA**  
*Makbul Anwari, Yanuar Z. Arief, Tri Wicaksono, Adi F. Djaja.....108-115*
15. **LASER ENGRAVER BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO** *Christian Charis Christian Sujtiono dan Leonardus Heru Pratomo.....116-122*
16. **STRATEGI KONTROL BERBASIS FPGA UNTUK MOTOR BLDC TIGA FASA** *Yoshua Yoshua Oktavianis Harendra dan Slamet Riyadi .....123-131*
17. **PENERAPAN COMPUTER VISION UNTUK SISTEM DETEKSI POSISI LASER MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3**  
*Riki Andreas, F Budi Setiawan .....132-139*
18. **PROSES PEMBUATAN PEMANAS SEBAGAI SUMBER KALOR PADA UNTAI UJI RCCS RDNK**  
*Joko Prasetyo W, Dedi Haryanto, G.B. Heru K, Giarno, Rahayu K, Mulya Juarsa .....140-146*
19. **PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL PEMANAS PADA FASSIP-02 MOD.1 BERBASIS LABVIEW**  
*G Bambang Heru K, Giarno, Dedy H, ARIF A, Mulya J .....147-155*
20. **PENGARUH KAPABILITAS TEKNOLOGI TERHADAP STRATEGI BERSAING KELOMPOK TANI IKAN BUDI DAYA (STUDI KASUS KELOMPOK PETANI IKAN BUDIDAYA KABUPATEN BANDUNG)**  
*Dodi Permadi, Mubassiran .....156-165*
21. **ALAT UKUR TAHANAN DALAM BATERE**  
*Nana Subarna .....166-174*



# Penentuan Letak Kapasitor Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Perbaikan Profil Tegangan di Penyulang Mantuil

IRRINE BUDI SULISTIAWATI<sup>1</sup>, NEDI IVO SARAGIH<sup>2</sup>, ABRAHAM LOMI<sup>3</sup>,  
ARDYONO PRIYADI<sup>4</sup>, TALITHA PUSPITA SARI<sup>5</sup>,

<sup>1</sup>Institut Teknologi Nasional Malang

<sup>2</sup> Institut Teknologi Nasional Malang

<sup>3</sup>Institut Teknologi Nasional Malang

<sup>4</sup>Departemen Teknik Elektro ITS Surabaya

<sup>5</sup>Departemen Teknik Elektro ITS Surabaya

Email: irrine@lecturer.itn.ac.id

## ABSTRAK

*Beberapa permasalahan yang muncul di penyaluran sistem tenaga listrik adalah jatuh tegangan dan rugi saluran. Kondisi ini dapat diantisipasi dengan pemasangan kapasitor bank. Penelitian disini melakukan simulasi analisa sistem distribusi 20kV pada penyulang mantuil dengan menggunakan optimal capacitor placement software ETAP dan menggunakan metode genetik algoritma sebagai solusi pemecahan masalah yang ada. Hasil simulasi Optimal Capacitor Placement memberikan hasil dilakukan pemasangan kapasitor pada bus 507 dan perbaikan tegangan yang dihasilkan antara 0,95 – 1,05 pu.*

**Kata Kunci:** Kapasitor Bank, Jatuh Tegangan, Rugi saluran

## ABSTRACT

*Some problems that arise in the distribution of electric power systems are voltage drops and line losses. This condition can be anticipated by installing capacitor banks. The research here performs a simulation analysis of a 20kV distribution system on the mantuil's feeder using the optimal capacitor placement software ETAP and using the genetic algorithm method as a solution to the existing problem. Optimal Capacitor Placement simulation results provide the results of the installation of capacitors on the bus 507 and the resulting voltage improvement between 0.95 - 1.05 pu.*

**Keywords:** Capacitor Bank, Voltage Drop, Voltage drop

## 1. PENDAHULUAN

Sistem distribusi dikatakan handal jika kualitas dayanya tetap terjaga dan tersalurkan dengan baik. Dalam penyaluran energi listrik terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi, seperti jatuh tegangan, faktor daya yang rendah dan rugi-rugi daya. Beban pada jaringan distribusi bisa berupa beban kapasitif maupun induktif, namun pada umumnya berupa beban induktif. Apabila beban reaktif induktif semakin tinggi maka menyebabkan besarnya jatuh tegangan, rugi-rugi daya, menurunkan faktor daya dan kapasitas penyaluran daya. Kendala yang terjadi pada sistem distribusi adalah sulitnya mempertahankan tegangan konstan pada sistem distribusi karena terjadinya jatuh tegangan dan sistem akan berubah sesuai dengan adanya variasi beban dan perubahan beban (**Elsheikh et al., 2014; Idris and Zaid, 2016**).

Kapasitor bank digunakan pada saluran distribusi biasanya terpasang paralel untuk memperbaiki profil tegangan di sisi beban, memperbaiki faktor daya dan mengurangi rugi-rugi saluran dengan cara melakukan kompensasi daya reaktif (**Manikanta et al., 2019**). Penggunaan kapasitor juga erat kaitannya dengan letak penempatan kapasitor yang tepat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daya Listrik

Daya listrik dapat diartikan sebagai laju hantaran energi dalam suatu rangkaian listrik. Dalam sistem tenaga listrik kita mengenal daya aktif, daya reaktif dan daya semu yang dijabarkan sebagai berikut: (**Grainger et al., 2003**)

Daya Aktif didefinisikan sebagai daya yang dibutuhkan oleh beban yang satuannya yaitu watt (W). Persamaan daya aktif pada beban :

$$P = V \times I \times \cos \phi \quad (1)$$

Sedangkan Daya Reaktif diartikan sebagai daya yang ditimbulkan oleh beban bersifat induktif dan daya yang dibutuhkan dalam pembentukan medan magnet. Persamaan daya reaktif ditunjukkan pada rumus berikut:

$$Q = V \times I \times \sin \phi \quad (2)$$

Sedangkan Daya Semu diartikan sebagai daya yang dihasilkan dari perkalian arus listrik dan tegangan. Persamaan daya semu yaitu:

$$S = V \times I \quad (3)$$

### 2.2 Rugi-Rugi Daya

Sedangkan rugi-rugi di saluran dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini (**Grainger et al., 2003**):

Rugi daya nyata :

$$\Delta P = I^2 R \frac{L^3}{3} \quad (4)$$

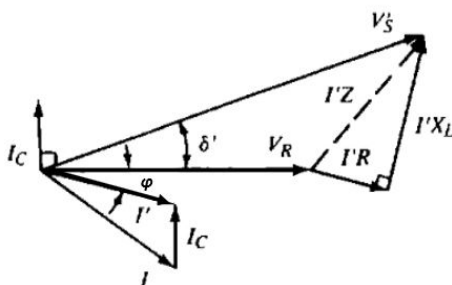
Rugi daya reaktif :

$$\Delta Q = I^2 \cdot \frac{L^3}{3} \quad (5)$$

### 2.3 Kapasitor Bank

Kapasitor terhubung paralel atau *shunt* yang bertujuan mengurangi rugi-rugi saluran dan meningkatkan profil tegangan, karena kapasitor paralel akan menyuplai daya reaktif atau arus untuk menetralkan keluaran antar fasa dari arus yang diperlukan oleh beban induktif (**Kundur, n.d.**).

$$VD = I_R \cdot R + I_X X_L \tag{6}$$



**Gambar 1. Kurva kompensasi arus kapasitor untuk mereduksi jatuh tegangan**

Kapasitor shunt mensuplai daya reaktif atau arus untuk menetralkan komponen keluaran antar fasa dari arus yang diperlukan oleh beban induktif. Penurunan tegangan pada penyulang, atau pada saluran transmisi yang pendek dengan faktor daya yang ketinggalan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$VD = I_R \cdot R + I_X X_L \tag{7}$$

Untuk menunjukkan reduksi tegangan jatuh dengan pemasangan kapasitor *shunt* dapat di hitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$VD = I_R \cdot R + I_X X_L - I_C X_C \tag{8}$$

Tegangan yang dapat dinaikkan oleh kapasitor *shunt* dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$V_{rise} = I_C X_L \tag{9}$$

### 3. METODE YANG DIGUNAKAN

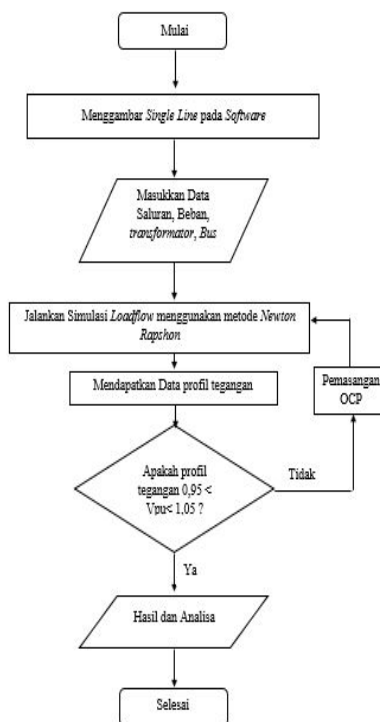
Sistem yang dianalisa pada penelitian ini menggunakan penyulang mantuil Banjarmasin PT. PLN (Persero) UIW KSKT Banjarbaru dan simulasi menggunakan *software* ETAP 12.6. Sistem yang digunakan ditunjukkan pada gambar dibawah ini (**Jurnal, 2018**).

## Penentuan Letak Kapasitor Menggunakan Algoritma Genetika untuk Perbaikan Profil Tegangan di Penyulang Mantuil



**Gambar 2. Penyulang Mantuil**

Untuk memudahkan alur penelitian ditunjukkan pada diagram alir dibawah ini.



**Gambar 3. Flowchart Pengerjaan**

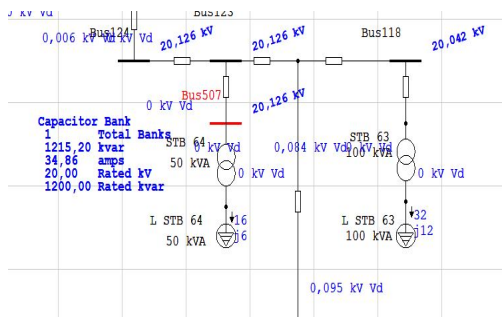
### 4. HASIL SIMULASI DAN ANALISA

Simulasi awal pada penyulang diperoleh hasil bahwa terdapat 31 bus berada dibawah margin yang telah ditentukan mempunyai tegangan bus tidak pada margin yang sudah ditentukan yaitu antara 0,95 pu - 1,05 pu. *Optimal Capacitor Placement (OCP)* dilakukan untuk mencari lokasi dan kapasitas kapasitor yang optimal.

#### 3.1 Penentuan Bus Kandidat

Hasil simulasi memberikan hasil bus kandidat untuk penempatan kapasitor pada bus 123, 124, 125, 128, 131, 134, 507, 514, 517, 518, 566.





Hasil simulasi memberikan hasil besar pemasangan kapasitor dan penempatannya ditunjukkan pada tabel berikut ini.

**Tabel 1. Hasil Penentuan Besar Kapasitas Kapasitor**

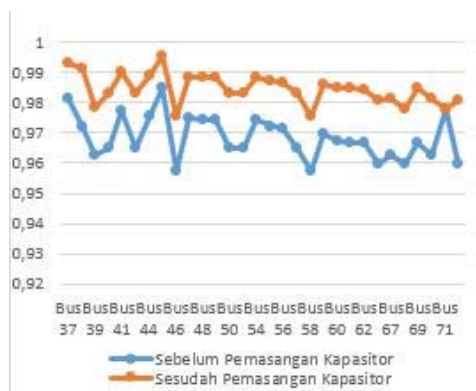
Bus	Rated kV	Kvar	amps	Total Banks
507	20	1215.20	34.86	1

Dari hasil simulasi yang dilakukan, dapat diperoleh hasil perbandingan sebagai berikut :

**Tabel 2. Perbandingan Kondisi Penyulang Sebelum dan Sesudah Pemasangan Kapasitor**

Kondisi	P/loss (kW)	Q/loss (KVAR)
Base Case	84.9	96.5
Sesudah Pemasangan Kapasitor	217.2	48.6

**3.2 Perbandingan Nilai Tegangan Sebelum dan Sesudah Pemasangan Kapasitor.**



**Gambar 5. Perbandingan Nilai Tegangan Sebelum dan Sesudah Pemasangan Kapasitor.**

**5. KESIMPULAN**

Setelah melakukan pemasangan kapasitor pada penyulang mantuil Banjarmasin pada analisis ini menggunakan ETAP 12.6 nilai tegangan yang sebelumnya mengalami *critical* atau di bawah standar yang terdapat pada bus 114, 123, 124, 125, 128, 131, 134, 494, 506,

507, 509, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 547, 557, 560, 565, 567, 601, 659, 663, 667 dan 671 dapat di naikkan atau di tingkatkan hingga mencapai standar nilai tegangan yaitu 0.95 pu – 1,05 pu. Metode yang diterapkan dengan menggunakan program *optimal capacitor placement* (OCP) dapat menentukan lokasi dan kapasitas optimal kapasitor di sistem kelistrikan penyulang mantuil Banjarmasin sehingga nilai profil tegangan yang *critical* atau di bawah standar bisa meningkat hingga di atas standar.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Elsheikh, A., Helmy, Y., Abouelseoud, Y., Elsherif, A., 2014. Optimal capacitor placement and sizing in radial electric power systems. Alex. Eng. J. 53, 809–816. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2014.09.012>
- Grainger, J.J. author, Stevenson, W.D. author, Stevenson, W.D.E. of power system analysis, 2003. Power system analysis / John J. Grainger, William D. Stevenson, Jr.
- Idris, R.M., Zaid, N.M., 2016. Optimal shunt capacitor placement in radial distribution system, in: 2016 IEEE International Conference on Power and Energy (PECon). Presented at the 2016 IEEE International Conference on Power and Energy (PECon), (pp. 18–22). <https://doi.org/10.1109/PECON.2016.7951465>
- Jurnal, R.T., 2018. Menyusutkan Rugi – Rugi Daya Pada Penyulang Mtl Dan Penyulang Bjm Dengan Merekonfigurasi Jaringan Tegangan Menengah. Energi Kelistrikan, 10, 53–63. <https://doi.org/10.33322/energi.v10i1.328>
- Kundur, D.P.S., n.d. Power System Stability and Control 4.
- Manikanta, G., Mani, A., Singh, H.P., Chaturvedi, D.K., 2019. Simultaneous Placement and Sizing of DG and Capacitor to Minimize the Power Losses in Radial Distribution Network, in: Ray, K., Sharma, T.K., Rawat, S., Saini, R.K., Bandyopadhyay, A. (Eds.), Soft Computing: Theories and Applications, Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer, Singapore, pp. 605–618. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0589-4\\_56](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0589-4_56)

---

#### Pertanyaan:

*Bagaimana menentukan letak kapasitor? Mengapa digunakan algoritma genetika untuk menentukan letak kapasitor?*

#### Jawaban:

*Awalnya menggunakan saran dari fitur OCP pada software ETAP, kemudian dipilih lokasi yang terbaik untuk pemasangan kapasitornya. 2. ada beberapa metode untuk menentukan letak kapasitor, pada penelitian ini dicoba menggunakan algoritma genetika salah satunya karena metode ini lebih mudah digunakan*